

Reducción de la fertilización mineral en el cultivo de soya (*Glycine max* L.) (Merrill) con el empleo de FitoMas-E.

Reduction of mineral fertilization in the cultivation of soybean (*Glycine max* L.) (Merrill) employment FitoMas-E.

Autores: Ing. Edilberto Cobas-Hinojosa¹, Ing. Justino Basil-Moley¹, Dr. C. Adrian Montoya-Ramos², Dr. C. Manuel Riera-Nelson², Dr. C. Pedro Posos-Ponce³

Organismo: Cadena Islazul, Hotel Guantánamo, Cuba¹. Departamento Básico-Específico. Facultad Agroforestal de Montaña (FAM). Universidad de Guantánamo (UG). El Salvador, Guantánamo, Cuba². Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México³.

E-mail: basil@fam.cug.co.cu, montoya@fam.cug.co.cu

Resumen.

Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva del cultivo de la soya (*Glycine max* L.) Merrill) con el empleo del FitoMas-E y fertilización inorgánica, se realizó un montaje experimental en la Cooperativa de Créditos y Servicios Guillermo Castro, del municipio El Salvador, provincia Guantánamo. Donde se obtuvo que la mejor respuesta de la variedad de soya INCAsoy-27 en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto de los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con las dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 75% y 50% respectivamente. Y la mejor respuesta desde el punto de vista del rendimiento y económico ocurre cuando se le aplica la dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 50% donde se obtienen 1,92 t.ha⁻¹ y se generan utilidades de \$17859,53.

Palabras clave: cultivo de soya; fertilización mineral; soya.

Abstract.

In order to assess the crop yield response of soybean (*Glycine max* L.) Merrill) with the use of FitoMas-E and inorganic fertilization was performed in an experimental setup Credit and Service Cooperative "Guillermo Castro", the municipality's Salvador, Guantanamo Province. It was found that the best response of soybean variety INCASOY-27 on the growth and yield occurs under the effect of treatments 2 and 3 which correspond to doses of 1,0 L.ha⁻¹ FitoMas-E + NPK 75% and 50% respectively. And the best response from the viewpoint of economic efficiency and is applied occurs when the dose of 1.0 l.ha⁻¹ FitoMas-E + 50% NPK where obtained t.ha⁻¹ 1.92 utilities generated \$ 17,859.53.

Keywords: soybean crop; mineral fertilization; soybeans.

Introducción.

La soya (*Glycine max*) constituye uno de los diez cultivos de mayor importancia económica a nivel mundial, por ser la fuente más importante de concentrados proteicos y aceite vegetal. Como leguminosa es capaz de fijar biológicamente el nitrógeno atmosférico y, por lo tanto, depende mucho menos de los fertilizantes nitrogenados sintéticos que la mayoría de los cultivos (Díaz *et al.*, 1992; Ponce *et al.*, 2002; Díaz-Zorita *et al.*, 2010).

En este sentido en Cuba se han nominado variedades que por sus características productivas y de adaptación han sido recomendadas para su cultivo intensivo en diferentes regiones del país, donde figuran diferentes variedades por su adaptabilidad y cultivo en cualquier época del año (Ponce *et al.*, 2003; Corbera y Núñez, 2004; Chacón *et al.*, 2011; González, 2012).

A este criterio se le une que esta oleaginosa es un cultivo con altos requerimientos de nutrientes (N, P y K) Panzieri *et al.* (2000); Gan *et al.* (2002). Entre estos, las deficiencias de fósforo (N, P y K) reducen la nodulación, la producción de granos Tsvetkova y Georgiev, (2003). Además, la oferta de P afecta indirectamente la fotosíntesis y así la disponibilidad de fotosintatos para ser traslocados a los nódulos (Christiansen y Graham, 2002).

En este sentido hay que destacar que siempre que se utiliza un fertilizante mineral, hay pérdidas, pues una parte del fertilizante no es aprovechada por la planta. En la medida en que se intensifica la actividad del sistema suelo-planta, lo que puede lograrse con el uso de estimulantes, se incrementa la eficiencia del aprovechamiento del nutriente, pudiéndose obtener buenos resultados con menos fertilizantes (MINAZ, 2009).

Para contribuir a que el suelo satisfaga en mayor grado las demandas de nutrientes de las plantas, deben crearse determinadas condiciones. Una de las vías probadas en algunos cultivos es la que se logra con el uso de estimulantes. En este sentido el empleo del producto FitoMas-E, constituye una opción de singular importancia para incrementar significativamente en cantidad y calidad, los rendimientos de los cultivos (Montano *et al.*, 2008, López *et al.*, 2012).

Este producto potencia la acción de los fertilizantes agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica lo que a menudo permite reducir entre el 30% y el 50% de las dosis recomendadas. Con una disminución sustancial de los costos de producción en una época de disponibilidad limitada de recursos financieros en donde urge la necesidad de sustituir importaciones (Montano *et al.*, 2008; López *et al.*, 2012).

De ahí se deriva que el empleo del fitoestimulante FitoMas-E y la fertilización mineral puede constituir una solución para elevar los rendimientos en diferentes cultivos, disminuyendo la incidencia del estrés hídrico ocasionado por las sequías y la reducción de las dosis empleadas de fertilizantes, así como un mayor aprovechamiento de los nutrientes por la planta.

Teniendo en cuenta estos antecedentes el presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la respuesta productiva del cultivo de la soya (*Glycine max* L.) con el empleo de fertilización inorgánica y FitoMas-E.

Desarrollo.

El trabajo investigativo fue realizado en las áreas dedicadas a cultivos varios de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “Guillermo Castro”, ubicada en el municipio, El Salvador, Provincia, Guantánamo. En el periodo comprendido desde abril hasta junio del 2012 sobre un suelo pardo sialítico carbonatado según (MINAG, 1999). Con valores medios de temperatura máxima 30,16; mínimas de 19, 58 y una humedad relativa de 73,64%.

- Metodología empleada

La preparación del suelo y las atenciones culturales se realizó según instructivo técnico para el cultivo de la soya (*Glycine max*). El marco de siembra empleado fue de 0,90 m x 0,10 m; para la misma se utilizaron semillas de la variedad de soya INCASOY-27 procedentes del proyecto de fitomejoramiento participativo del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), que fueron sembradas en la campaña de primavera en 0,2 ha.

- Tratamientos

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

- T1- (Testigo) Aplicación de 0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + 100% NPK
- T2- Aplicación de 1L.ha⁻¹ de FitoMas-E + 75% NPK
- T3- Aplicación de 1L.ha⁻¹ de FitoMas-E + 50% NPK
- T4- Aplicación de 1L.ha⁻¹ de FitoMas-E + 25% NPK

Se efectuó una sola aplicación de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (NPK) en el fondo del surco en el momento de la siembra y el FitoMas-E se asperjó a los 15 días de germinadas las plantas de soya y en el momento de la floración (40 días). Para la fertilización fosfórica se utilizó como portador el superfosfato triple a dosis de 90 Kg de P₂O₅.ha⁻¹, mientras que la potásica se aplicó de igual forma, utilizando como portador el cloruro de potasio a dosis de 60 Kg de K₂O.ha⁻¹. La fertilización nitrogenada se aplicó a razón de 80 Kg.ha⁻¹ de Nitrógeno, como portador se utilizó la Urea al 46%, Las restantes atenciones culturales se realizaron según las recomendaciones del Instructivo Técnico para el cultivo.

- Variables evaluadas

- ✓ Altura de la planta (cm). Se realizó a los 20, 40 y 60 días después de la siembra y se midió desde la base del tallo hasta la yema apical con una cinta métrica.
- ✓ Longitud de las vainas (cm). Se realizó las mediciones de las vainas con una cinta métrica cuando la misma alcanzó su madurez técnica.
- ✓ Número de vainas por planta (u). Se realizó en el momento que los frutos tenían su madurez botánica.
- ✓ Número de granos por vainas (u). Se realizó en el momento que los frutos tenían su madurez botánica.
- ✓ Peso de 100 granos (g.) Se pesaron 10 submuestras por tratamiento en una balanza digital, en el momento de la cosecha.
- ✓ Rendimiento: con los datos de rendimiento obtenidos en el área experimental, se estimó la producción en t.ha⁻¹.

- Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental empleado fue bloques al azar. A partir de los datos obtenidos se le realizó análisis de varianza, para el diseño de campo empleado. Las diferencias entre los

tratamientos se determinaron con la prueba de rangos múltiples de Duncan para un 95% (Duncan, D. B. 1955). Para llevar a cabo este análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0. Y se evaluó económicamente, siguiendo los criterios propuestos por (Carrasco, 1992).

Resultados y discusión

- Análisis de la variable: altura de las plantas

La altura de la planta, por la relación con la cobertura del suelo y la habilidad para interceptar energía y competir con las malezas, es una característica de elevado interés agronómico (Chacón *et al.*, 2009). En este sentido cuando se analiza la variable altura de la planta se puede apreciar en la tabla (1), que no existen diferencias significativas entre tratamientos en los tres momentos de medición. Resulta interesante describir que la aplicación de las variantes mantuvo un crecimiento similar para esta variable.

Los resultados anteriores son una medida de que el cultivar de soya Incasoy-27, en dependencia de la época de siembra ajusta el crecimiento en altura y mantiene estable su nivel de cobertura y están en correspondencia con Sylvester (2000) al referir que una planta de soya recién establecida cuenta con suficiente superficie foliar para captar el estímulo fotoperiódico y a su vez no difieren de (Sasovsky, 2002; Gan *et al.*, 2003).

Tabla 1. Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas de soya

Altura de la planta (cm)			
Momentos de medición	20 días	40 días	60 días
	Medias	Medias	Medias
T1	37,13	53,31	66,31
T2	39,51	54,45	68,05
T3	38,98	52,01	69,90
T4	39,05	55,56	67,26
E.E.x	0,233 NS	0,001 NS	0,324 NS

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0.05$)

Estos resultados no coinciden con lo informado por Ponce *et al.* (1997), cuando refieren que un cultivar de soya para la primavera debe tener una altura superior a 80 cm. Los resultados obtenidos en Incasoy-27 para este indicador, tampoco se asemejan a lo logrado por Hernández *et al.* (2004) en un experimento en primavera sobre un suelo hidromórfico gley nodular ferruginoso, donde el valor alcanzado fue de 57,11 cm.

A su vez no coincide con las evaluaciones de Ponce *et al.* (2002) en suelos ferralíticos rojos durante los años 1996, 1997 y 1998, para los cultivares Incasoy-24 (105,35 cm; 90,75 cm y 103,17 cm, respectivamente) e Incasoy-27 (81,72 cm; 85 cm y 97,75 cm, respectivamente) y están en correspondencia con lo expresado por Sylvester (2000) cuando refiere que el período de crecimiento vegetativo dependerá del cultivar y del fotoperíodo reinante.

Sin embargo el resultado obtenido no muestra diferencias significativas para esta variable. Aunque se debe destacar que en otros resultados es evidente cómo se complementa el fertilizante y el fitoestimulante estimulando el crecimiento en las plantas. Resultados diferentes para la variable altura de la planta fueron obtenidos en el cultivo del frijol por Hernández, (2011), este autor aplicó FitoMas-E y fertilizantes orgánicos y alcanzó valores superiores al tratamiento control. En este sentido se debe subrayar que el FitoMas-E se aplicó en dos momentos y es conocida la marcada influencia de este producto sobre el crecimiento.

- Análisis de la variable: número de granos por vainas

Al analizar la variable número de granos por vaina se aprecia en la tabla 2 que no hubo diferencias significativas entre tratamientos donde se observa que es estable la producción de granos por vainas en esta variedad como lo indica Ponce *et al.*, (2003) en la caracterización de la variedad INCAsoy-27. En este sentido se destaca que los informes descritos por González, (2012) mostraron un resultado similar para esta variable de rendimiento; este autor observó que fue mínima la variabilidad del número de granos por vaina, donde no se obtuvo diferencias significativas para las dosis empleadas en el cultivo de la soya.

Los resultados de diferentes ensayos en soya en fases de floración y comienzo de llenado de los granos, que es el período en el que se determina el número de granos, no se observaron diferencias ni en área foliar ni en radiación capturada entre las parcelas fertilizadas y los testigos. Sin embargo, en otros ensayos la fertilización fosforada provocó un aumento en el número de granos y en el rendimiento (Scheiner *et al.*, 2000).

Tabla 2. Efecto de los distintos tratamientos en el número de granos por vainas de las plantas de soya

<u>Número de granos por vainas</u>				
<u>Momento de medición</u>	<u>Tratamientos</u>			
	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T3</u>	<u>T4</u>
	<u>Medias</u>	<u>Medias</u>	<u>Medias</u>	<u>Medias</u>
<u>Cosecha</u>	<u>2,53</u>	<u>2,42</u>	<u>2,50</u>	<u>2,41</u>
<u>E.E.x</u>	<u>0, 021NS</u>			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0.05$)

Se considera en este sentido y como se ha informado por Ponce *et al.*, (2003) que es una característica genética de esta variedad. Otros autores han empleado como alternativa en la fertilización del cultivo de la soya en la aplicación de N durante el período reproductivo. La fijación simbiótica de N disminuye en forma importante durante el llenado de grano, por lo que una aplicación tardía de N no afectaría la fijación simbiótica y proveería entonces el N necesario para alcanzar altos rendimientos. En EE. UU se han encontrado respuestas positivas a este tipo de práctica (Wesley *et al.*, 1998).

- **Análisis de la variable: número de vainas**

Al analizar la variable longitud de las vainas se puede apreciar en la tabla, diferencias significativas entre tratamientos donde difieren significativamente del resto, los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con las dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 75% y 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 50%. Esta variable es de singular importancia pues dentro de las variables de rendimiento permite inferir la existencia de un número aceptable de granos por vaina, aspecto discutido con anterioridad.

Se señala en este análisis que igualmente en la variable altura de las plantas, se destacan con los mayores valores los tratamientos 2 y 3. De manera general se muestra que la aplicación combinada de fertilizantes y el fitoestimulante tienen repercusión en las variables de crecimiento y rendimiento de manera positiva. En este sentido la fertilización mineral juega un papel importante en la consecución de este resultado para esta variable. Investigadores informan que dos fertilizantes habitualmente usados como fuentes de P para incrementar los rendimientos del cultivo de la soya son el superfosfato triple (SPT, 20 % de P) y el fosfato diamónico (PDA, 18 % de nitrógeno y 20 % de P). La principal diferencia entre ambos es el aporte de nitrógeno que realiza el PDA, ya que ambos son solubles y tienen el mismo contenido de P (Díaz-Zorita *et al.*, 2010). Y se han notificado como excelentes formadores de granos en soya.

Tabla 3. Efecto de los distintos tratamientos en el Número de vainas de las plantas de soya

Número de vainas				
Momento de medición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
	Medias	Medias	Medias	Medias
Cosecha	54, 52 b	70,58 a	69, 92 a	42,37 c
E.E.x	0, 042			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0.05$)

- **Análisis de la variable: peso del grano**

Al analizar la variable peso de 100 granos se puede apreciar en la tabla 4, diferencias significativas entre tratamientos donde difieren significativamente del resto, los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con las dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 75% y 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 50%. De este resultado se infiere que el uso combinado de alternativas nutricionales y el estimulante posibilitan la obtención de buenos resultados en variables de rendimiento como es el caso del peso de los granos.

Peso del grano (g)				
Momento de medición	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
	Media	Media	Media	Media
Cosecha	15,50 b	17,75a	17,84a	11,70 c
E.E.x	0, 050			

Tabla 4. Efecto de los distintos tratamientos en el peso del grano de las plantas de soya

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0.05$)

Este carácter es probablemente el más investigado en soya y muchos autores plantean que el peso promedio de 100 semillas está correlacionado con el rendimiento. Para este caso, en condiciones de primavera donde las plantas alcanzan su máximo desarrollo y producción, se presenta una situación diferente y ventajosa, donde las variedades de semilla pequeña no difirieron de la testigo en cuanto al rendimiento y presentaron menor afectación de su calidad; estos resultados coinciden con otros autores que han informado la menor afectación de las semillas pequeñas en precosecha, cosecha y poscosecha (Ponce *et al.*, 2002).

Para este parámetro, se considera un enfoque económico, lo más deseable es obtener un mayor peso. Este elemento debe tenerse en consideración, debido a que pudieran afectar la disponibilidad de material de siembra.

Los resultados obtenidos coinciden con Baigorri, (2003), cuando plantea que algunos cultivares de soya, generalmente alcanzan su máxima producción en la misma época de siembra en la que logran su mayor altura, además la producción de materia seca depende de la duración del período (inicio de la formación de semillas) y de las condiciones ambientales ocurridas durante esta etapa.

Se ha determinado que para alcanzar un rendimiento en grano de $4\ 600\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, se requirió una acumulación máxima (en madurez fisiológica) de $330\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N y $31\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P. La acumulación de N y P se anticipa a la materia seca, lo cual evidencia la necesidad de garantizar un elevado suministro de esos nutrientes desde el comienzo del ciclo para lograr una adecuada nutrición del cultivo (Díaz-Zorita *et al.*, 2010).

- Análisis de la variable: rendimiento de las plantas de Soya

Con relación a la variable rendimiento se puede apreciar en la tabla 7, diferencias significativas entre tratamientos, en este sentido se aprecia que los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con las dosis de $1,0\ \text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$ de FitoMas-E + NPK al 75% y $1,0\ \text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$ de FitoMas-E + NPK al 50% y que mostraron mayor número de vainas por planta y mayor peso del grano, se traducen de manera análoga al rendimiento obteniendo valores cercanos a las $2\ \text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Tabla 5. Efecto de los distintos tratamientos en el Rendimiento de las plantas de soya

<u>Momentos de Medición</u>	<u>Rendimiento (t.ha⁻¹)</u>			
	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T3</u>	<u>T4</u>
	<u>Media</u>	<u>Media</u>	<u>Media</u>	<u>Media</u>
<u>Cosecha</u>	<u>1,30b</u>	<u>1,91a</u>	<u>1,92a</u>	<u>0,98c</u>
<u>E.E.x</u>	<u>0,025</u>			

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ($p < 0.05$)

En este sentido se destaca que esta variedad de soya experimentalmente obtuvo resultados inferiores en condiciones similares con el empleo de FitoMas-E y fertilización mineral en las condiciones edafoclimáticas de la comunidad de Costa Rica en la provincia de Guantánamo (González, 2012).

El rendimiento obtenido es evaluado de favorable no obstante está por debajo del potencial de la variedad que promedia las 3,0 t.ha⁻¹ Ponce *et al.*, (2003). El número de granos del cultivo de soya se determina durante la formación de las vainas, esto es, entre floración y el comienzo del llenado de los granos.

El rendimiento del cultivo de soya, como el de otros cultivos, se puede descomponer en número de granos y peso individual de los granos. La caída en los rendimientos producto de una deficiencia de P, se debe en general a una disminución en el número de granos. El peso de los granos, por el contrario, raramente es afectado y es valorado entre los estudiosos del tema como una fuerte asociación entre rendimiento y número de granos evidente en ensayos de variación de fertilización fosforada en soya (Fertilizar-INTA, 2001; Barbagelata *et al.*, 2002).

Para ello es necesario conocer la fertilidad de los suelos, los requerimientos nutricionales de la especie y los niveles a partir de los cuales se obtiene respuesta a la aplicación de cada nutriente. La soya presenta, en relación a otros cultivos, alta absorción de nitrógeno y fósforo, en niveles solo comparables con las de otras leguminosas como la alfalfa (Arias, 2009).

La experimentación es determinante para decidir sobre el efecto que se logra con el uso de fitoestimulantes, en apoyo, o para reducir dosis de fertilizantes minerales, pero se requiere de ciclos completos de cosecha, por un periodo de tiempo suficientemente extenso que permita medir, mediante análisis de suelo anuales y al concluir cada ciclo de cosechas, lo que ocurre a mediano y largo plazo con las formas solubles de los nutrientes requeridos por las plantas (MINAZ, 2009).

Sin embargo, es escasa la información en relación a la interacción entre prácticas de fertilización y empleo de estimulantes para lograr un mejor aprovechamiento de la nutrición y con ello la obtención de buenos rendimientos. Unido a este tópico no se debe olvidar los problemas ecológicos en la agricultura y la marcada intención de reducir al mínimo el uso de los fertilizantes minerales como vía de nutrición de las plantas (Arias, 2009; (Melgar *et al.*, 1995; López *et al.*, 2012).

- Evaluación económica

Al analizar los resultados se puede observar que los valores obtenidos por los distintos tratamientos es variable ofreciendo las mejores utilidades el tratamiento (3) con un total de \$17859,53, resultado que supera el tratamiento testigo (1) en \$6190,46, con una menor dosis de aplicación de fertilizantes y con un riesgo ambiental menor y es una práctica donde se favorece el empleo de prácticas de la agricultura orgánica como es el empleo del FitoMas-E. Por lo que se infiere, que además de tener un notable aumento en los rendimientos, es también factible desde el punto de vista económico. Se debe destacar que el análisis económico se tuvo en cuenta a partir de la ficha de costo de la Cooperativa donde se realizó la investigación, esta es una entidad de carácter estatal, donde participan productores asociados a este modo de organización, a los que se les subsidia en gran medida estos insumos que son importados.

Tabla 6. Evaluación económica de los distintos tratamientos empleados

Tratamientos	Rend. ⁻¹ (t.ha)	Precio/t. (\$)	Valor de Producción (\$)	Costo total (\$)	Utilidades (\$)
T1	1,30	9783,00	12717,90	1048,83	11669,07
T2	1,91	9783,00	18685,53	993,83	17691,70
T3	1,92	9783,00	18783,36	923,83	17859,53
T4	0,98	9783,00	9587,34	838,83	8748,51

Conclusiones.

- 1) La mejor respuesta de la variedad de soja INCAsoy-27 en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto de los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con las dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 75% y 50% respectivamente.
- 2) La mejor respuesta de la variedad de soja INCAsoy-27 desde el punto de vista del rendimiento y económico ocurre cuando se le aplica la dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + NPK al 50% donde se obtienen 1,92 t.ha⁻¹ y se generan utilidades de \$17859,53.

Bibliografía.

Arias, N. (2009). Novedades sobre la inoculación de soja en el este de entre Ríos. EEA INTA Concepción del Uruguay, *Boletín Técnico, Serie Producción Vegetal*, 50, 93-96.

Baigorri, H. (2003). Desarrollo y crecimiento de cultivares de soja en función de la fecha de siembra y su importancia en la recomendación de manejo. Boletín de Divulgación Técnica (77). Cultivos de cosecha gruesa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Corbera, J., Núñez, M. (2004). Evaluación agronómica del análogo de brasinoesteroides bb-6 en soja, inoculada con *Bradyrhizobium japonicum* y HMA, cultivada en invierno sobre un suelo Ferralsol. *Cultivos Tropicales*, 25(3), 9-13.

Chacón A. I., Cardoso S. R., Barreda A. V., Colás A. S., Alemán R. P., Rodríguez. G. V. (2011). Acumulación de materia seca, rendimiento biológico, económico e índice de cosecha de dos cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en diferentes espaciamientos entre surcos. *Centro Agrícola*, 38(2), 5-10.

Díaz, H., Busto, I.; Velázquez, O., Fernández, M., González, J., Ortega, J. (1992). *El cultivo de la soja para granos y forrajes*. CIDA.

Gan, Y, I Stulen, H Van Keulen, Kuiper P. J. C. (2002). Physiological changes in soybean (*Glycine max.*) Wuyin9 in response to N and P nutrition. *Ann. Appl. Biol.*, 140, 319-329.

- Gutiérrez Boem FH, Thomas GW. (1999). Phosphorus nutrition and water deficits in field-grown soybeans. *Plant and Soil.*, 207, 87-96.
- Hernández, M. (2011). Efecto del FitoMas-E y compostaje de residuales de cochiquera en el cultivo del frijol BAT 304 (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de secano en la Granja Agropecuaria Costa Rica. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario Universidad de Guantánamo, 1-33.
- López, R; Montoya, A. Montano, R. (2012). Evaluación de dosis para la producción de hortalizas en el valle de Guantánamo. Editorial Académica Española, 23-27.
- Melgar, R. J., E. Frutos, M. L. Galetto, Vivas H. (1995). El análisis de suelo como predictor de la respuesta de la soja a la fertilización fosfatada. I Congreso Nacional de Soja, II Reunión Nacional de Oleaginosos, 167-174.
- Montano, R. (2008). FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICDCA). La Habana. Cuba. Disponible en <http://www.icidca.cu/Productos/>
- Sasovsky, C. (2002). Estrés hídrico en el cultivo de soya. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/lasbrenas/info/>
- Scheiner, R.S. Lavado, R. Alvarez. (1996). Difficulties in recommending phosphorus fertilizers for soybeans in Argentina. *Commun. in Soil Science and Plant Analysis*, 27(3y4),521-530.

Fecha de recibido: 21 abr. 2014
Fecha de aprobado: 13 jun. 2014