

## **Efecto del Microben en el desarrollo y productividad del cultivo de Soya.**

### **It influences of the Microben in the development and productivity of the cultivation of Soya.**

**Autores:** M Sc. Irladis Urgelles-Cardoza, MSc. Amaury Díaz-Rodríguez, Lic. Arleis Abreu-Romero, Lic. Noryaisi Abreu-Romero, Téc. Deylis Herrera-Gómez.

**Organismo:** Centro de Desarrollo de la Montaña (CDM), Limonar de Monte Ruz, El Salvador, Guantánamo, Cuba.

**E-mail:** [irliadis@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:irliadis@cdm.gtmo.inf.cu), [noryaisi@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:noryaisi@cdm.gtmo.inf.cu) , [amaury@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:amaury@cdm.gtmo.inf.cu), [jesus@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:jesus@cdm.gtmo.inf.cu)

#### **Resumen.**

La investigación se desarrolló en la Cooperativa "Luís A Carbó", con el objetivo de evaluar el efecto del Microben en el crecimiento y desarrollo del cultivo de la Soya. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres réplicas. Los datos se sometieron a un análisis estadístico ANOVA y las medias se compararon por la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de error, mediante el procesador estadístico STATGRAPHIC. Los resultados mostraron que cuando se aplicó microorganismos eficientes a diferentes concentraciones la de mejor resultado sobre todos los parámetros morfológicos y morfoproductivos del cultivo de la soya fue la concentración al 5%, con diferencias estadísticamente significativas con relación al resto de los tratamientos, esto pudo estar influenciado por el efecto que ejercen los microorganismos sobre el crecimiento, calidad, productividad y desarrollo de los cultivos, además de promover la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales.

**Palabras clave:** Soya; microben; microorganismos eficiente.

#### **Abstract.**

The research was conducted at the Cooperative "Luís A Carbó" with the objective of evaluating the effect of Microben in the growth and development of soybean cultivation. A design randomized complete block design with three replications was used. The data were subjected to statistical analysis ANOVA and means were compared by the comparison test of Tukey at 5% error by the Statgraphic statistical processor. The results showed that efficient microorganisms when applied at different concentrations on the best result of all morphological parameters and morpho production soybean crop was 5% concentration with statistically significant differences in relation to other treatments, this could be influenced by their effect on the growth of microorganisms, quality, productivity and crop development, and promote flowering, fruiting and ripening for their hormonal effects.

**Keywords:** Soybean; microben; efficient microorganisms.

## **Introducción.**

En la actualidad existe una tendencia mundial al desarrollo de una agricultura sostenible donde se trata de minimizar al máximo el uso de los productos químicos (fertilizantes), los cuáles son cada día más costosos, desequilibran el medio ambiente y además pueden causar daños a la salud animal y humana (López y Lobaina, 2005).

El uso de los microorganismos del suelo es una de las alternativas nutricionales con más fuerza dentro del contexto agrícola mundial y juega un papel importante no solo en los modelos de agricultura sostenible donde su uso es imprescindible, sino también, dentro de los sistemas agrícolas de alta productividad, debido a su bajo costo de producción y la posibilidad de su reproducción a partir de recursos locales renovables (Altieri, 1997 y Fernández, 1997).

Es a partir de este descubrimiento que se desarrolla un grupo importante de productos naturales de origen microbiano para uso agropecuario, los cuales se conocen como Abonos Orgánicos Fermentados Líquidos o Fertilizantes Orgánicos Fermentados (FOF) o Biofermentos (Soto 2003, Uribe 2003), lactofermentos y en otros casos como caldos microbianos, Bioles, purines, entre otras denominaciones los cuales pueden ser aeróbicos y anaeróbicos.

Una alternativa al EM en los países del Tercer Mundo lo constituye el MM (Microorganismos de Montaña), a partir de los cuales se produce una amplia variedad de biofermentos.

Los biofertilizantes y bioestimulantes constituyen medios económicamente viables y ecológicamente aceptables para reducir la aplicación de insumos externos a los agroecosistemas y para mejorar la cantidad y calidad de los recursos internos mediante la utilización de microorganismos del suelo (Martínez-Viera *et al.*, 2008).

## **Desarrollo.**

### **Materiales y Métodos**

El trabajo se realizó en áreas del productor Eudis Morales perteneciente a la Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS) "Luís A Carbó" ubicada en el Consejo Popular Limonar de Monte Ruz Municipio el Salvador Provincia Guantánamo en el periodo comprendido entre mayo - octubre del 2014, con el objetivo de evaluar el efecto del Microben en el crecimiento y desarrollo del cultivo de la Soya.

El experimento consistió en la aplicación de los Microorganismos Eficientes a diferentes concentraciones sobre el cultivo, donde los tratamientos se conformaron de las siguientes formas:

### **Tratamientos:**

- T1: Control sin Microorganismos Eficientes
- T2: Microorganismos Eficientes al 5 %
- T3: Microorganismos Eficientes al 10 %
- T4: Microorganismos Eficientes al 20 %

El producto se aplicó por aspersion a las plantas con una mochila de 20L de capacidad, las aplicaciones se realizaron cada 7 días y las evaluaciones se realizaron cada 21 días.

Se evaluaron 15 plantas por tratamiento. Las variables a evaluar fueron: Altura, diámetro del tallo, número de hojas, número de flores y número de vainas y rendimiento.

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres replicas. Los datos se sometieron a un análisis estadístico ANOVA y las medias se compararon por la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de error, mediante el procesador estadístico STATGRAPHIC.

### **Resultados y Discusión**

En las tablas 1, 2 y 3 se muestran los resultados relacionados con el efecto de diferentes concentraciones de Microorganismos Eficientes sobre algunos parámetros morfológicos del cultivo de la soya.

Tabla 1: Resultados de la primera evaluación 28/5/14.

<b>Tratamiento</b>	<b>Altura</b>	<b>Diámetro del tallo</b>	<b>No. de Hojas</b>	<b>No. de flores</b>
T1:Sin/.A	31.02c	0.33b	4.8c	1.26b
T2:5%	40.0a	0.52a	5.06a	2.20a
T3:10%	35.06b	0.32b	5.4ab	2.13a
T4:20%	32.5bc	0.28b	4.9c	1.46b
Ex	0.84139	0.01838	0.3307	0.3024

Medias con letras diferentes en una misma columna difieren para  $p \leq 0,05$  por la prueba de Tukey.

La aplicación de Microorganismos Eficientes al 5% de concentración sobre el follaje proporcionó una mayor altura de las plantas de soya; así como, mayor diámetro del tallo y mayor número de hojas y flores, con diferencias estadísticamente significativas con relación al resto de los tratamientos. La altura de las plantas fue menor en los tratamientos en que se aplicó las mayores concentraciones. La menor altura se obtuvo en el tratamiento control (Tabla 1).

En general se aprecia que en aplicaciones al follaje, las plantas responden positivamente cuando estos se aplican al 5 y 10 % de concentración.

A partir de la segunda evaluación se pudo observar que los parámetros altura de la planta, número de hojas y número de vaina mostraron los mejores resultados en el tratamiento 2 (5%) con respecto al resto de los tratamiento existiendo diferencia significativa entre el tratamiento 2 con respecto al resto en cuanto a la altura tabla 2.

Con respecto al grosor del tallo no hubo diferencia entre los tratamiento1, 3 y 4 pero si con respecto al tratamiento 2 mostrando el mejor valor, siendo este tratamiento el que mejor resultados mostró en los diferentes parámetros evaluados.

Tabla 2: Resultados de la segunda evaluación 19/6/14

Tratamiento	Altura	Diámetro del tallo	No. de Hojas	No. de flores	No. de Vainas
T1:Sin /.A	45.8b	0.45b	9.4c	2.13a	13.2d
T2:5%	53.2a	0.48a	11.4a	2.20a	18.1a
T3:10%	44.8b	0.44b	10.6b	1.46b	16.6b
T4:20%	44.7b	0.42b	10.4b	1.26b	14.0c
Ex	0.066	0.01763	0.06742	0.3024	0.95

Medias con letras diferentes en una misma columna difieren para  $p \leq 0,05$  por la prueba de Tukey

Con respecto a la tercera evaluación también se pudo observar que el tratamiento donde se utilizó la menor concentración 5% fue donde se obtuvieron los mejores resultados respecto a los diferentes parámetros evaluados. Esto pudo deberse a que hubo una mejor distribución de los microorganismos en el suelo, lo que permitió una mejor absorción de los nutrientes.

Tabla 3: Resultados de la tercera evaluación 10/7/14

Tratamiento	Altura	Diámetro del tallo	No. de Hojas	No. de Vainas
T1:Sin/.A	54.0a	0.49b	10.5 c	32.1 c
T2:5%	55.7a	0.52a	13.2 a	35.4 a
T3:10%	54.0a	0.46b	11.6 b	34.2 b
T4:20%	53.1a	0.46b	11.5 b	26.86 b
Ex	0.3276	0.007	0.06	0.16

Medias con letras diferentes en una misma columna difieren para  $p \leq 0,05$  por la prueba de Tukey.

En estudios previos Primavesi (1984) recomendó emplear dosis que no sobrepasen del 1,2 % y Restrepo (2001) propuso una dosis de aproximadamente el 5 %. Por su parte, Salas (2002b) señaló que la dosis máxima de aplicación depende del tipo de fertilizante y del tamaño de las gotas de la aspersión. Esto es, en aspersiones que producen gotas grandes la dosis no debe exceder el 5 % mientras que con gotas pequeñas la dosis puede ser de hasta un 15 %.

En las plantas, este producto genera mecanismos de supresión de insectos y enfermedades, ya que puede inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades. Consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y el desarrollo de enfermedades. Además, Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos, promueve la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas tropicales e incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar.

Con respecto al rendimiento (tabla 4) se observó que el tratamiento 2, donde se utilizó la concentración al 5%, mostró el mayor rendimiento con respecto al resto de los tratamientos, esto pudo estar influenciado por el efecto que ejercen los microorganismos sobre el desarrollo de los cultivos.

Tabla 4: Rendimiento por tratamiento

Tratamientos	Rendimiento	
	Kg	Libras
T1:Sin aplicar	2.36	5
T2:5%	7.36	16
T3:10%	1.84	4. 1/2
T4:20%	1.38	3
Total	12.97	28.23

Cuando las plantas tienen un mejor ambiente para su crecimiento y desarrollo, los niveles de producción se incrementan y aumenta la resistencia a enfermedades.

El beneficio de los Microorganismos Eficientes permitió buena consistencia y color del grano garantizando la producción de la próxima cosecha.

### **Conclusiones.**

1. El efecto de los Microorganismos Eficientes en los parámetros morfológicos y morfoprodutivos de los cultivos de soya fueron superiores cuando se aplicó el bioproducto al 5% de concentración.

### **Bibliografía.**

- Altieri, M. A. (1997) Agroecología. Bases Científicas para una agricultura sostenible, CLADES. ACAO. La Habana, 249.
- López, R, Lobaina, J. (2005). Comportamiento de las plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMás E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. CUG. *Ciencia y Técnica*, 5, 26-31.
- Martínez Viera, R., et al., (2008). Los biofertilizantes como elementos básicos para lograr la optimización de las relaciones suelo-planta. XVI Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias agrícolas. INCA. La Habana. *Memorias* CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISBN 978-959-16-0953-3.
- Restrepo Rivera, J. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. San José, 155 p.
- Solas. (2002b). Fertilización foliar de plantas ornamentales. Fertilización Foliar, Principios y Aplicaciones. Laboratorio de Suelos y Foliares CIA/UCR, 69–78.
- Soto, G. (2003). Abonos orgánicos: Definiciones y procesos. *In* Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. San José. Memoria, 21–51.
- Uribe, L. (2003). Calidad microbiológica e inocuidad de abonos orgánicos. *In* Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. San José. Memoria, 179–199.

**Fecha de recibido: 16 jul. 2015**  
**Fecha de aprobado: 11 sep. 2015**