

**Estudio de diferentes dosis de FitoMas-E en la producción de semilla de Lechuga (*Lactuca sativa*, L.).**

**Study of different doses of FitoMas-E in the production of Lechuga seed (*Lactuca sativa*, L.).**

**Autores:** MSc. Lonis Pedro Delgado-López<sup>1</sup>, Lic. Ismaidy Peña-Pérez<sup>1</sup>, Ing. Arioeldys Cesar-Gaínza<sup>1</sup>, MSc. Erismeldo Vidiaux-Díaz<sup>2</sup>

**Organismo:** Centro Universitario Municipal. San Antonio del Sur. Guantánamo. Cuba<sup>1</sup>. Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible del municipio San Antonio del Sur. Guantánamo. Cuba<sup>2</sup>.

**E-mail:** [lonis@cug.co.cu](mailto:lonis@cug.co.cu), [ismadis@cug.co.cu](mailto:ismadis@cug.co.cu), [acesar@cug.co.cu](mailto:acesar@cug.co.cu), [erismeldo@cug.co.cu](mailto:erismeldo@cug.co.cu)

**Resumen.**

El experimento fue desarrollado en la Finca de Semilla del Valle de Caujerí, municipio San Antonio del Sur, provincia Guantánamo, en un suelo Pardo Sialítico carbonatado; empleándose la variedad de lechuga (*Lactuca sativa*, L.) BSS-13, para evaluar el efecto de diferentes dosis de Fitomas-E en la producción de semillas de lechuga y su uso sea lo más ecológico posible, utilizándose un diseño experimental de Bloque al Azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas: tratamientos (T1 - Testigo absoluto (sin aplicación), T2 - FitoMas-E (0.4 L\*ha<sup>-1</sup>), T3 - FitoMas-E (0.6 L\*ha<sup>-1</sup>) y T4 - FitoMas-E (0.8 L\*ha<sup>-1</sup>)). Se evaluaron las variables: Diámetro del tallo (cm), número de racimos, número de semillas por cápsula, peso de la semilla por planta, número de semillas por gramos, peso de 100 semillas y rendimiento. Se pudo comprobar que el Fitomas-E más efectivo para la producción de semillas de lechuga es 0.8 L.ha<sup>-1</sup> y de mejores resultados económicos.

**Palabra clave:** FitoMas-E; Lechuga; *Lactuca sativa*, L.; semillas de lechuga.

**Abstract.**

The experiment was carried out in the Seed Farm of Valle de Caujerí, municipality of San Antonio del Sur, province of Guantánamo, in a soils of carbonated Sialitic Brown; using the variety of lettuce (*Lactuca sativa*, L.) BSS-13, to evaluate the effect of different doses of Fitomas-E in the production of lettuce seeds and its use is as ecological as possible, using an experimental design of random block with four treatments and four replications: treatments (T1 - Absolute control (no application), T2 - FitoMas-E (0.4 L \* ha<sup>-1</sup>), T3 - FitoMas-E (0.6 L \* ha<sup>-1</sup>) and T4 - FitoMas- E (0.8 L \* ha<sup>-1</sup>)). The variables were evaluated: Stem diameter (cm), number of bunches, number of seeds per capsule, weight of seed per plant, number of seeds per gram, weight of 100 seeds and yield. It was found that the Fitomas-E most effective for the production of lettuce seeds is 0.8 L.ha<sup>-1</sup> and better economic results.

**Keyword:** FitoMas-E; Lechuga; *Lactuca sativa*, L; lettuce seeds.

## Introducción.

Las políticas mercantiles y polarizadas de los países más ricos, la destrucción cada día más creciente del medio natural y el nivel cultural y tecnológico de los productores, son entre otras las causas del déficit de alimentos y la insatisfacción de la gran mayoría de la población mundial. Los esfuerzos y mecanismos para revertir tal situación dependen en gran medida del hombre, siendo precisamente este el culpable de la misma.

Específicamente en Cuba, el tema de la producción de alimentos constituye una tarea priorizada para las altas autoridades del país. Especialmente se trata de buscar producciones más altas y sanas en aquellos cultivos de ciclo corto y que aporten importantes cantidades de nutrimentos para el desarrollo humano.

En el caso específico de la finca de semilla perteneciente a la agricultura urbana ubicada en el Valle de Caujerí, se realizan diferentes producciones de semillas en hortalizas de gran aceptación en la población local. Sin embargo este ecosistema no escapa de la necesidad de alternativas de fuentes de materia orgánica para el mejoramiento de los suelos, pues tradicionalmente se ha venido utilizando el estiércol vacuno como única fuente orgánica para la producción de semillas, que con el pasar de los años y el deterioro de la ganadería en el municipio ya no se cuenta con suficiente fuente de materia orgánica.

Por todo esto se hace necesario plantearse como Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes dosis de Fitomas-E en la producción de semillas de lechuga.

## Desarrollo.

Metodología empleada:

Para el experimento se utilizó la variedad de lechuga BSS-13. Que tiene buen comportamiento frente a enfermedades virales y bacterianas, se puede cultivar durante todo el año con un rendimiento que oscila entre 30 - 50 t\*ha<sup>-1</sup> con un ciclo de vida en organopónico de 30 – 40 días y para semilla entre 120 -140 días, la misma es una de las variedades más cultivadas en Cuba.

Se utilizó un diseño experimental de Bloque al Azar con 4 tratamientos y cuatro réplicas.

### Tratamientos en estudio

T1 - Testigo absoluto (sin aplicación)

T2 - FitoMas-E (0.4 L\*ha<sup>-1</sup>)

T3 - FitoMas-E (0.6 L\*ha<sup>-1</sup>)

T4 - FitoMas-E (0.8 L\*ha<sup>-1</sup>)

Fuente (Anna Peña Martínez)

T1	T2	T3	T4
T2	T3	T4	T1
T3	T4	T1	T2
T4	T1	T2	T3

### VARIABLES EVALUADAS:

VARIABLES DEL CRECIMIENTO

➤ Diámetro del tallo (cm): Esta variable se midió 1 cm por encima del cuello de la raíz con un Pie de Rey a los 15, 30 y 45 días después de aplicado el FitoMas-E.

#### Variables del rendimiento

- Número de racimos por planta (U): esta evaluación se realizó a los 15 días después de aplicado el FitoMas-E y se procedió contando todos los racimos que se emitieron a partir del tallo floral de 12 plantas por tratamiento.
- Número de semillas por cápsula (U): se escogieron 12 cápsula correspondiente 12 plantas por tratamientos a las cuales se le realizó el conteo de semilla por separado, esta evaluación se realizó a los 60 días después de aplicado el FitoMas-E.
- Peso de la semilla por planta (g): para evaluar este indicador se tomaron 12 plantas por tratamiento a las que se le extrajeron las semillas y se procedió a su pesaje, esta evaluación se realizó al final de la cosecha (135 días).
- Número de semillas por gramos (U): para la evaluación de esta variable se utilizaron 12 plantas por tratamientos, y se procedió pesando un gramo de cada planta a los cuales se le realizó el conteo de las semillas, esta medición se realizó al final de la cosecha (135 días).
- Peso de 100 semillas (mg): esta variable se evaluó tomando 12 plantas por tratamiento de los cuales se escogieron 100 semillas y se le determinó el peso.
- Rendimiento ( $t \cdot ha^{-1}$ ): se determinó tomando en cuenta el número de planta por  $m^2$  y el peso de la semilla por planta en el momento de la cosecha (135 días).

#### Siembra

Se utilizó el método de siembra por trasplante, sembrando primero la semilla en semilleros y luego se trasplantaron al campo cuando tenían entre 4 a 5 hojas. Para la siembra se emplearon semillas certificadas por la empresa de semilla provincial. Las posturas se distribuyeron a una distancia entre camellón o hilera de 0.90 m y de narigón o entre plantas de 0.25 m. (MINAG, 2002)

Entre los materiales se emplearon: regla graduada, cintas métricas, pie de rey, azada, regaderas, mochila Matabit de 16 litros de capacidad, con una boquilla de tipo cono hueco.

#### Aplicación del FitoMas-E

Se realizó una aplicación de FitoMas-E al inicio de la floración (63 días) en las dosis correspondientes a cada tratamiento con una mochila Matabit de 16 litros de capacidad, en las últimas horas del atardecer.

#### Análisis estadístico

En todos los casos los resultados experimentales se sometieron al análisis estadístico correspondiente (ANOVA doble), aplicándose la prueba de comparación de rangos múltiples de Duncan referidos por Cochran y Cox (1990) con  $P \leq 0.05\%$  como criterio comparativo entre los distintos tratamientos en los casos donde se encuentre diferencias significativas. En el análisis se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 6.1 en ambiente Windows.

Valoración de los indicadores económicos al aplicar las dosis de Fitomas-E en la producción de semilla

#### Costo de producción (Cp)

Se determina la sumatoria de los gastos incurridos para la producción de 1000 posturas y se estiman entre los rubros, los gastos materiales, financieros y otros que se consumen en el proceso de producción.

### Valor de la producción (Vp)

Está dado por la expresión monetaria de los ingresos que se alcanzan a través de la obtención de productos valorados a precios establecidos y tienen su origen por las ventas de las producciones, mediante la siguiente fórmula: **(Producción x Precio)**.

### Utilidades (U)

Expresa los beneficios monetarios alcanzados en el proceso de producción y se determina mediante la diferencia entre el valor de la producción y el costo total de la producción, el resultado debe ser positivo: **(Vp-Cp)**.

### Costo por peso (CXP)

Relación que se establece entre los costos de producción y los ingresos provenientes de la misma. Expresa los gastos en que se incurren para obtener un peso de producción: **(U/Cp)**.

### Relación costo-beneficio (Rc/b)

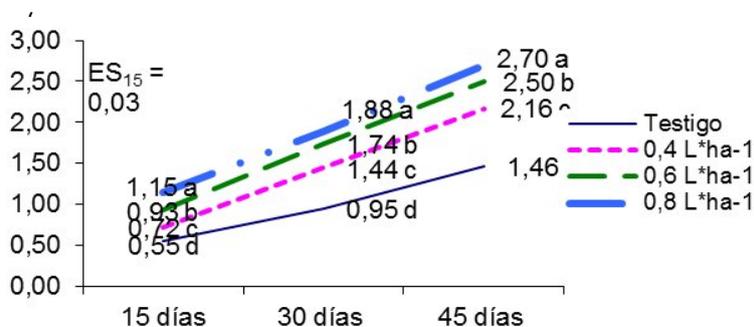
Es la relación divisoria entre Beneficio neto o Utilidades y el costo de producción: **(Cp/U)**.

## Resultados y discusión

### Variables del crecimiento

Diámetro del tallo (cm).

Todos los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E (figura 1) difieren significativamente con el testigo y también entre ellos, a través del tiempo, siendo el mejor el tratamiento de 0.8 L\*ha<sup>-1</sup>. Se aprecia que en la medida que se incrementa la dosis los resultados son mejores.



**Figura 1** Comportamiento del diámetro del tallo (cm) a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación del FitoMas-E.

El tratamiento donde se aplicó 0.8 L\*ha<sup>-1</sup> obtuvo un incremento en diámetro del tallo con respecto al tratamiento testigo a los 15, 30 y 45 días después de aplicado el FitoMas-E de 0.60 cm, 0.93 cm y 1.24 cm respectivamente, cifras que representan en igual orden un 109 %, 98 % y 85 %. También se pudo observar que los porcentos de incremento fueron disminuyendo a medida que avanzaba la edad de las plantas, esto es lógico si se tiene en cuenta que corresponde esta etapa a la fase final de la curva sigmoidea del crecimiento, donde la actividad de crecimiento de los tejidos va disminuyendo progresivamente.

## Variables del rendimiento

### Número de racimos por planta (U)

El número de racimos por plantas tratadas con diferentes dosis de FitoMas-E se presenta en la figura 3 y de forma general se puede observar un mejor comportamiento en los tratamientos donde se aplicó el FitoMas-E en dosis de  $0,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  y  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  con valores entre 19,5 y 18,0 racimos por planta respectivamente, sin diferencias significativas entre ellos, pero si con los tratamientos donde no se aplicó el bionutriente y el que se aplicó  $0,4 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  con valores entre 14,1 y 15,8 racimos por plantas.

Los tratamientos que contaron con la dosis de  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  y  $0,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  tuvieron un incremento en racimos por plantas alrededor de 3,9 y 5,4 racimos con respecto al testigo de producción y entre 2,2 y 3,7 racimos con respecto a la dosis de  $0,4 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ , valores que representan entre un 27% a 38% y un 14% a 23% correspondiendo los mayores porcentos a la alternativa de aplicar  $0,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  de FitoMas-E.

### Número de semillas por cápsula (U)

El tratamiento  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  estimuló el número de semillas por cápsulas (figura 4), presentando diferencias significativas con el resto de los tratamientos. En sentido general los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E difieren significativamente con el testigo. Es importante señalar que el testigo es absoluto, es decir no tiene ningún aporte de nutrientes, es en condiciones naturales. Según López y Montano, (2012) el FitoMas-E contiene una fracción mineral de 6% de  $\text{K}_2\text{O}$  y 2,4% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , este último unido a la fracción orgánica, por lo tanto contribuye con la fertilidad de los suelos.

El uso del FitoMas-E en todos los casos estimuló la fertilidad del óvulo de las flores permitiendo un incremento en número de 54 a 93 semillas por cada 100 semillas producida con respecto al tratamiento que no contaba con la aplicación del fitoestimulante, es decir, al aplicar las dosis en estudio ( $0,4 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $0,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) del bionutriente se pueden obtener 5, 8 y 10 semillas por cápsulas más que en el tratamiento testigo.

Por tal razón, la masa de semillas fértiles o llenas en los tratamientos en donde se aplicó el fitoestimulante se vio favorecida probablemente por las potencialidades que tiene el FitoMas-E y la capacidad de proteger a las plantas ante el estrés hídrico, Montano *et al.*, (2007).

Los resultados demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo y entre ellos. Todos los parámetros hasta aquí analizados se incrementan a medida que crece la dosis de FitoMas-E.

### Peso de las semillas por planta (g)

Las semillas tuvieron un mayor peso por planta (figura 5) cuando se aplicaron las dosis  $0,6$  y  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  de FitoMas-E sin diferencias significativas entre ellos, pero si con los restantes tratamientos. Las aplicaciones con FitoMas-E incrementaron el peso de las semillas por planta con relación al testigo entre 2.21 g a 6.25 g valores estos que representan entre un 8 % y un 24 %. Según Mabel Viñals-Verde *et. al.*, (2010), sus efectos principales son aumentar y acelerar la

germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas, estimular el desarrollo de las raíces, tallos y hojas, mejorar la nutrición, la floración y cuajado de los frutos.

Sobre el peso de las semillas por planta tiene marcada influencia las variables evaluadas anteriormente, ya que al haber mayor número de racimos por plantas y semillas por cápsulas en los tratamientos que contaron con la alternativa biológica lógicamente mayor será el peso de las semillas por plantas cosechadas.

Es meritorio destacar que aunque la dosis de aplicar  $0.6 \text{ L.ha}^{-1}$  de FitoMas-E fue favorable para el número de racimos florales por plantas (figura 3) su comportamiento fue diferente en el caso del número de semillas por cápsulas (figura 4), aunque en el primero de los casos la diferencia con respecto a la dosis de  $0.8 \text{ L.ha}^{-1}$  no fue significativa estadísticamente. De lo que se puede concluir parcialmente que la aplicación de 0.6 litros de FitoMas-E por hectárea favorece el número de racimos por planta pero disminuye el número de semillas por cápsulas, por el contrario al aplicar 0.8 litros del producto por hectárea su efecto es inverso. Sin embargo al analizar el peso de las semillas por plantas no presentaron diferencias estadísticas significativas entre las variantes de aplicar  $0.6 \text{ L.ha}^{-1}$  y  $0.8 \text{ L.ha}^{-1}$  debido a que el resultado se equilibra.

En este estudio, se demuestra la influencia que el FitoMas-E ejerció en las variables evaluadas, lo que confirma la capacidad del mismo para estimular los procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas, tal como ha señalado López *et al.* (2005), en sentido de que dicho efecto pudiera deberse a los mecanismos de acción del FitoMas-E, basados en acción bioestimulante, con la presencia de aminoácidos cuya función puede incidir tanto en el sistema foliar, como en el mejoramiento de la fertilidad del suelo.

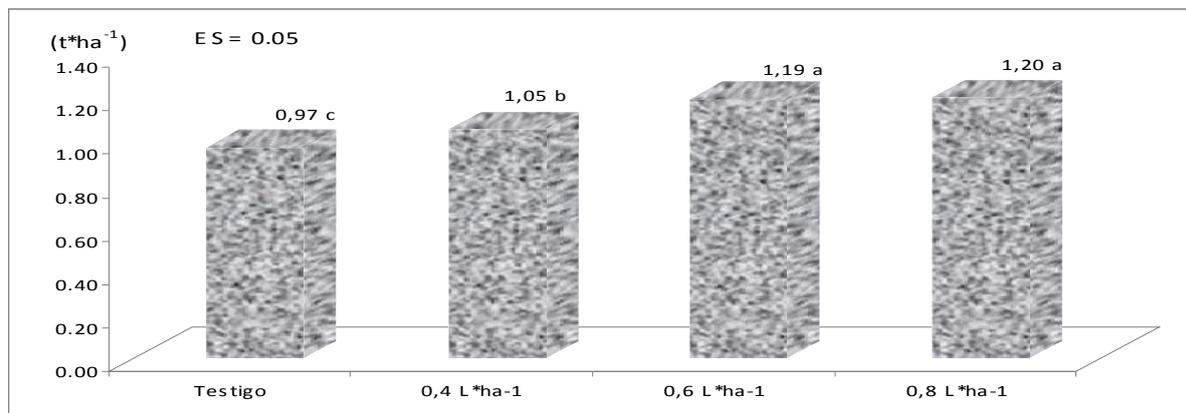
#### Número de semillas por gramos (U)

El mayor número de semillas por gramo (figura 6) se obtuvo en el tratamiento testigo, esto significa que pesan menos, por lo tanto, en este caso el mejor tratamiento es el de  $0.8 \text{ L.ha}^{-1}$  de FitoMas-E porque la semillas pesan más y esto es un índice de calidad, este tratamiento difiere significativamente con los demás tratamientos. No existe diferencias significativas entre los tratamientos de  $0.6$  y  $0.4 \text{ L.ha}^{-1}$  de FitoMas-E. En los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E se lograron los mejores resultados y difieren con el testigo.

#### Peso de 100 semillas (mg)

Las semillas pesaron más en el tratamiento de  $0.8 \text{ L.ha}^{-1}$  (figura 7) y difiere significativamente con el testigo, esto corrobora lo planteado anteriormente. En sentido general los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E lograron mejores resultados que con el testigo.

Rendimiento ( $t \cdot ha^{-1}$ ).



**Figura 2** Comportamiento del rendimiento en semillas ( $t \cdot ha^{-1}$ ) de plantas de lechuga tratadas con diferentes dosis de FitoMas-E.

Los mejores resultados se lograron con los tratamientos de 0.8 y 0.6  $L \cdot ha^{-1}$  (figura 8), sin diferencias significativas entre ellos, pero sí con los demás tratamientos.

Valoración Económica.

INDICADORES	T1 (Testigo)	T2 (0,4 $L \cdot ha^{-1}$ )	T3 (0,6 $L \cdot ha^{-1}$ )	T4 (0,8 $L \cdot ha^{-1}$ )
Rendimiento en t/ha	0,97	1,05	1,19	1,2
VP (\$/ha)	68429,911	74073,62	83950,1	84655,56
CP (\$/ha)	2106,54	2112,97	2113,52	2114,08
U (\$/ha)	66323,371	71960,65	81836,58	82541,48
CxP (\$/ha)	0,032	0,029	0,026	0,026
B/C (\$/ha)	31,5	34,1	38,7	39,0

### Conclusiones.

1. La dosis de Fitomas-E más efectiva para la producción de semillas de lechuga es 0.8  $L \cdot ha^{-1}$
2. Esta dosis es la más efectiva no solo económicamente sino también en aporte al medio ambiente ya que es menos perjudicial al mismo y por su cantidad aplicada no es contaminante.

### Bibliografía.

- Álvarez, M. (2015). Los Abonos Verdes. Orígenes y usos en Cuba. Abandono de esta práctica. *Boletín Agricultura Orgánica (ACAO)*, 1, 31-33.
- Casanova, A. (2015). Producción biointensiva de hortalizas. *Rev. Agricultura Orgánica*, 3.
- Cócer, A. C. (2016). Efectos de diferentes coberturas vegetales sobre las características físicas y químicas de un lastosalo Vermelho - Alico. *Ceres*, 37,167-176. FAO Roma.
- Da Costa. M. B. B. (2018). Adubacao verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro, 350.
- De Grazia, J. (2016). Efecto de la época de siembra, radiación y nutrición nitrogenada sobre el patrón de crecimiento y el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*, L.), INIA, España. *Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetal*, 3, 355 – 365.

- Dominguez Valenzuela, Marban Mendoza J. A, N. & R. De la Cuz. (2017). Leguminosas de cobertura asociadas al tomate var. "Dina Guayabo" y su efecto sobre *Meloidogyne arabicida*. *Turrialba*, 10, 217 - 221,
- Duncan, D. B. (2015). .Multiples range and Multiples F. Text. *Biometry*, 1.
- Martínez, M. A. (2016). Efectividad de la aspersion foliar con análogos de brasinoesteroide en el cultivo de la soya. I Taller de Productos Bioactivos. IV Taller de Brasinoesteroides. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana. Cuba.
- Montano, R. (2017). *FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Efecto en tomate*. Memorias del XIV Congreso Científico del INCA, nov 9 al 12, *Cultivos Tropicales*, 118.
- Sánchez, E. (2017). Empleo de diferentes fuentes de materia orgánica (FMO) para el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de la lechuga (*Lactuca scariola*, L.) en el organopónico de la Granja Agropecuaria El Salvador. Tesis en opción a Ingeniero Agrónomo.
- Villar, J., R. López & R. Montano. (2015). Efecto del bioestimulante Fitomas-E. *Cultivos seleccionados*, 2, 42.

**Fecha de recibido: 22 abr. 2019**  
**Fecha de aprobado: 21 jun. 2019**