

Título: Evaluación de dosis de Fitomas en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L.), variedad Black seeded simpson en condiciones de huerto intensivo.

Autores: Humberto Herrera Bai ¹... Jesús Ramón Fernández Leyva ².

1-Centro Provincial de Capacitación y Desarrollo del MINAGRI Provincia Guantánamo.

2-Facultad Agroforestal de Montaña. Centro Universitario de Guantánamo.

Resumen.

El trabajo se desarrollo en Guantánamo (Huerto Intensivo "Ataque a la Indiana"), con el objetivo de determinar la dosis más efectiva de Fitomas en el cultivo de la lechuga, en condiciones de huerto intensivo para lograr altos rendimientos. Se evaluaron cuatro dosis de Fitomas, $T_1 = 0,0 \text{ l.ha}^{-1}$ (control), $T_2 = 0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, $T_3 = 1,0 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, $T_4 = 1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, acompañadas siempre de aportes de materia orgánica, las variables evaluadas fueron largo y ancho de la hoja, índice del área foliar y rendimiento, además de la evaluación económica del cultivo. Todos los indicadores morfofisiológicos y del componente del rendimiento en el cultivo de la lechuga (variedad *Black seeded simpson*), se vieron favorecido con el tratamiento de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, consiguiendo un rendimiento final de $2,90 \text{ Kg.m}^{-2}$. La aplicación del bioestimulante Fitomas, en el cultivo de la lechuga es económicamente factible.

Abstract.

The work you in Guantánamo development (Intensive Orchard "it Attacks the Indiana"), with the objective of determining the most effective dose in Fitomas in the cultivation of the lettuce, under conditions of intensive orchard to achieve high yields. You evaluation 4 dose of Fitomas, $T_1 = 0,0 \text{ l.ha}^{-1}$ (control), $T_2 = 0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ of Fitomas, $T_3 = 1,0 \text{ l.ha}^{-1}$ of Fitomas, $T_4 = 1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ of Fitomas, always accompanied of contributions of organic matter, the evaluated indicator were long and wide of the leaf, index of the area to foliate and yield, besides the economic evaluation of the cultivation. All the indicative physiologic forms and of the component of the yield in the cultivation of the lettuce (variety *Black seeded simpson*), they were favored with the treatment of $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ of Fitomas, getting a final yield of $2,90 \text{ Kg.m}^{-2}$. La application of the life stimulating Fitomas, in the cultivation of the lettuce is feasible economically.

Introducción

En los últimos años, ha constituido una práctica la introducción de bioestimulantes para incrementar los indicadores de rendimiento y calidad en el cultivo de las hortalizas, (Bombalé, 2003 y Orellana, 2006). A tono con esta tendencia, en el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (I.C.I.D.C.A.), obtuvo un nuevo derivado, denominado provisionalmente Fitomas. La finalidad de este trabajo es poner a disposición de la ciencia, un material de consulta donde quedara plasmada la dosis más efectiva de Fitomas en el cultivo lechuga en condiciones de huertos intensivos para extender la aplicación del producto a las entidades productivas y lograr altos rendimientos.

Desarrollo.

El trabajo se desarrollo en el huerto intensivo "Ataque a la Indiana" perteneciente a la Facultad Agroforestal de Montaña ubicada en Limonar de Monte Rous, municipio el Salvador, provincia Guantánamo, en los meses de enero a marzo del 2004, se utilizaron diferentes dosis de Fitomas en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L.), variedad Black seeded simpson, acompañado siempre de los aportes de la materia orgánica. El diseño experimental seleccionado fue el Bloque al Azar con 4 tratamientos y 3 replicas. Las parcelas fueron preparadas según las normas establecidas por los instructivos técnicos de organopónico (MINAGRI, 1999), aplicándoles 4,0 Kg. de materia orgánica a todos los tratamientos.

Los tratamientos empleados fueron:

$T_1 = 0,0 \text{ l.ha}^{-1}$ (control).

$T_2 = 0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas.

$T_3 = 1,0 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas.

$T_4 = 1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas.

La aplicación del Fitomas se realizó en el momento del trasplante con la imbibición de las posturas durante 3 minutos, con las dosis propuestas para cada tratamiento en estudio y de forma foliar a los 15 días después del trasplante. Los indicadores evaluados fueron:

- Largo de la hoja (cm), desde la base de la hoja hasta el ápice, a las 40 plantas por canteros, efectuándose cada 7 días después del trasplante y con igual intervalo hasta la cosecha.
- Ancho de la hoja (cm); se midió por la parte central de la hoja, desde el borde izquierdo al borde derecho, a las 40 plantas por canteros, efectuándose cada 7 días después del trasplante y con igual intervalo hasta la cosecha.
- Índice del área foliar; se determinó dividiendo el área foliar entre el área que ocupa las plantas en el cantero (camellón por narigón), a las 40 plantas por canteros.
- Rendimiento (kg.m^{-2}); el peso de las 40 plantas cosechadas, entre el área que ellas ocupaban en el cantero.
- Evaluación económica del cultivo; se tuvieron en cuenta los gastos e ingresos incurrido durante el periodo del experimento, para determinar las utilidades (ingresos-gastos) y el costo por peso de producción (gastos total-ingresos total).

Como resultado de la aplicación del Fitomas en el cultivo de la lechuga se logra estimular el incremento del área foliar. Las hojas son el principal órgano de la planta de lechuga, que estas aumenten su longitud y grosor es de gran importancia, pues se incrementan la cantidad de nutrientes que puede almacenar, dándole una mejor estética y incrementando significativamente los rendimientos.

En la Figura 1 se muestra el comportamiento del largo de las hojas en el cultivo de la lechuga, al ser expuesta a diferentes tratamientos de Fitomas, donde podemos observar el efecto que ejerce el bioestimulante en sobre crecimiento de la hojas, al

estimular la división y el crecimiento celular, existiendo diferencia significativa entre el tratamiento $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ y el tratamiento control, demostrando que en el cultivo de la lechuga las dosis pequeñas de Fitomas estimulan el largo de la hoja, corroborando los resultados obtenidos por Montano (1998), donde logró un incremento de 32% en la longitud de las plantas de lechuga (variedad *R-SS-13*), con la dosis $0,2 \text{ l.ha}^{-1}$ y en contradicción con Moisés *et al.* (2004) que con la dosis $1,0 \text{ l.ha}^{-1}$ obtuvo diferencias significativas con respecto al tratamiento $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ y al control. Otros investigadores como Reyes y Méndez (2006) comprobaron que la dosis de 10 y 30 mg.ha^{-1} de Biobrás -16 asperjadas a los 25 ó 35 días del trasplante ocasionaron incrementos significativos en el largo de la hoja del tabaco negro en suelo Fluvisol, al igual que Rodríguez *et al.* (2004) pero con el empleo del Enerplant a una dosis $1,3 \text{ ml.ha}^{-1}$ alcanzó mayor longitud de la hoja en el tabaco negro.

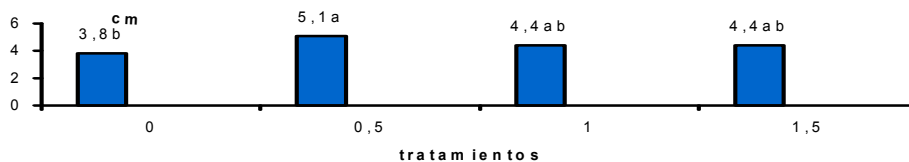


Figura 1. Largo de las hojas en el cultivo de la lechuga (cm.)

Medias con letras iguales difieren entre sí para d. de Tukey para $p < 0,05$.

CV %: 0,37

Es x: 0,12

Para analizar el ancho de las hojas en el cultivo de la lechuga (Figura 2), tenemos que tener en cuenta los diferentes mecanismos de interrelación entre el Fitomas y las auxinas, donde ambos elementos realizan un efecto de sinergia, en función del crecimiento del tejido vegetal, pues cuando el Fitomas se aplica al follaje es rápidamente absorbido y traslocado, sin consumo adicional de energía a todas las partes de las plantas (Montano, 1998). Los resultados obtenidos en este indicador, muestran que existe una diferencia significativa entre los tratamientos $0,5$ y $1,0 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, con respecto al control, parecido a lo sucedido en el análisis del crecimiento de la hoja, donde a menor dosis del bioestimulante, hay un mayor aprovechamiento del mismo, estos resultados se corroboran con los obtenidos por Ramos *et al.* (2005) en la variedad *Anaida*, en condiciones de cultivo semiprotegido, donde la dosis de $0,7 \text{ l.ha}^{-1}$, alcanzó una diferencia significativa con respecto al control, y González (2007) con la aplicación de 20 mg.ha^{-1} de Biobrás -16 de forma foliar, sobre el cultivo de la lechuga (variedad *Black seed simpson*), a los 7 días después del trasplante, en consiguió una diferencia significativa con respecto al control, en condiciones de organopónico, mientras que Mariña *et al.* (2004) con una dosis de 20 mg.ha^{-1} del Biobrás -16 en el tabaco negro (*Habana 92*) incrementó significativamente la superficie foliar y el largo de las hojas.

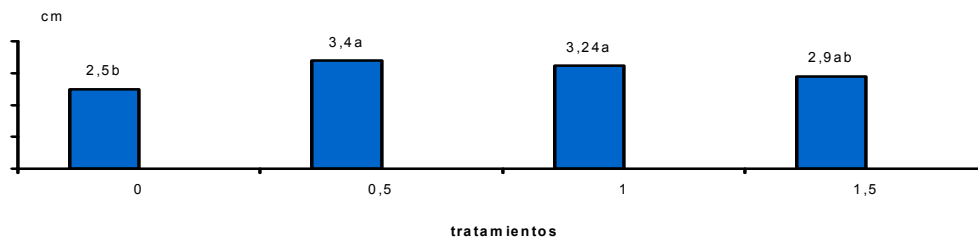


Figura 2: Ancho de las hojas en cultivo de la lechuga (cm).

Medias con letras iguales difieren entre si para décima de Tukey para $p < 0,05$.

CV %: 0,16 Es x: 0,10

El ndice de área foliar, es un indicador que nos demuestra que partes de las plantas están expuesta a los rayos solares, y por ende la que intervienen de forma directa en el proceso de la fotosíntesis, por ellos mientras mas grande sea el índice de área foliar, mayor será el proceso fotosintético en las plantas, lo cual es de vital importancia para su crecimiento y desarrollo. En la Figura 3 podemos observar que el tratamiento de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas alcanza un índice de área foliar de 13,57 existiendo diferencia significativa con respecto al control, este resultado esta estrechamente relacionado con lo obtenido anteriormente en los indicadores del largo y ancho de la hojas en el cultivo de la lechuga, por lo que consideramos que los tratamientos con Fitomas influyen positivamente en el desarrollo foliar, incrementándose la superficies fotosintética, resultados similares los consiguió López *et al.*(2002) en el cultivo del rabanito (*Raphanus sativus, L.*) y López *et al.*(2006) donde demostró que los tratamientos con Fitomas y compost mostraron el mayor índice de área foliar, motivado fundamentalmente por la eficiencia en el uso de los nutrientes, mientras que Vera y Rodríguez (2002) en estudio realizado con diferentes dosis de Fitomas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus, L*) variedad SS-5, indican que el valor del índice de área foliar fue mayor (132,0) en el tratamiento $0,2 \text{ l.ha}^{-1}$.

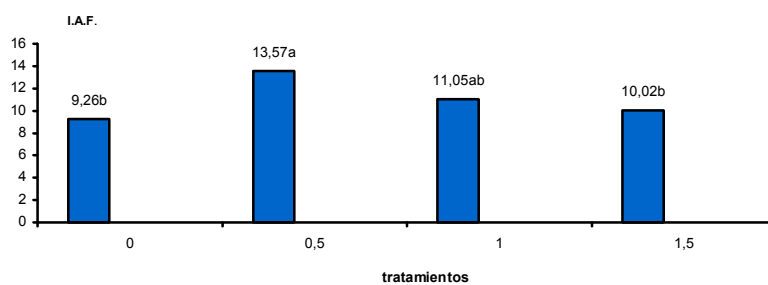


Figura 3. ndice de área foliar en el cultivo de la lechuga.

Medias con letras iguales difieren entre si para décima de Tukey para $p < 0,05$.

CV %: 0,92 Es x: 0,21

Al analizar los resultados del rendimiento en el cultivo de la lechuga (Figura 4) nos percatamos que entre los tratamientos con Fitomas no existe diferencia significativa,

siendo el tratamiento de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$, el que alcanza un mayor incremento en el rendimiento con respecto al control, demostrado la importancia del bioestimulante (Fitomas), en el rendimiento del cultivo, tenemos referencias de otros trabajos como el de Moisés *et al.* (2004a) que en suelo con alto contenido de materia orgánica (5,6%) y con la dosis $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ logró rendimientos de $2,44 \text{ kg.m}^{-2}$, indicando que es importante acompañar los aportes de Fitomas con la materia orgánica, Montano (1998) alcanzó un incremento del 65% en el peso fresco en este cultivo, Ramos *et al.* (2005) consiguió mayor rendimiento por unidad de superficies al aplicar Bioplasma y Fitomas en el cultivo de la lechuga, también Morejón *et al.* (2004) pero en el cultivo del arroz (variedad *INCA LP-2*), con la dosis de 50 mg.ha^{-1} , incrementó el rendimiento en más de 33 %, mejorando el número de panícula por metros cuadrados.

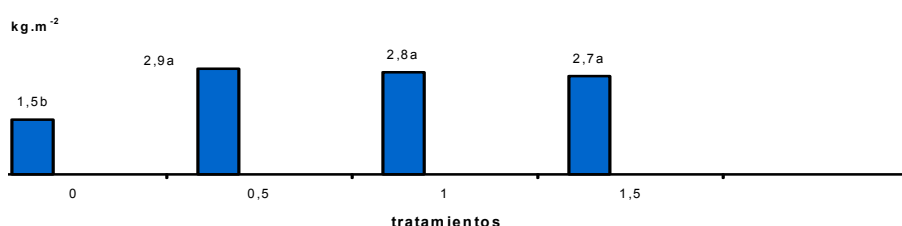


Figura 4. Rendimientos en el cultivo de la lechuga (kg.m^{-2})

Medias con letras iguales difieren entre si para décima de Tukey para $p < 0,05$.

CV %:0,36 Es x: 0,14

Para determinar la efectividad económica de las dosis empleadas, se tuvieron en cuenta los gastos e ingresos, incurrido durante el periodo de evaluación del experimentos, donde el tratamiento de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, logra una utilidad de \$ 2,57 superando a todos los tratamientos en estudios, entre tanto, el costo por peso de producción es \$ 0,71 cumpliéndose con los parámetros establecido para este indicador, ser menor que uno (1).

El resumen del análisis económico del cultivo de la lechuga (Tabla 1), muestra que las utilidades \$ 4,98 y el costo por peso de producción \$ 0,83 lo que significa que la utilización del Fitomas en este cultivo es económicamente sostenibles.

Tabla 1. Resumen económico del cultivo.

N	Indicadores	Lechuga
1	Gastos total (\$)	25,89
2	Ingresos total (\$)	30,87
3	Utilidades (\$) = Ingresos(\$) – Gastos (\$)	4,98
4	Costo por peso de producción = Gastos total / Ingresos total (\$)	0,83

Conclusiones.

Todos los indicadores morfofisiológicos y de rendimiento en el cultivo de la lechuga (variedad *Black seeded simpson*), se vieron favorecido con el tratamiento de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas, consiguiendo un rendimiento final de $2,90 \text{ Kg.m}^{-2}$.

La aplicación del bioestimulante Fitomas, en el cultivo de la lechuga es económicamente factible y con su aplicación disminuye los costos de producción, mejorando las utilidades por hectárea.

Recomendaciones

- Aplicar el tratamientos de $0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de Fitomas en el cultivo de la lechuga acompañado de la materia orgánica para obtener mejores resultados productivos y mejorar las utilidades por hectárea.
- Evaluar la extensión, del mejor tratamiento en otros huertos intensivos.

Referencias bibliográficas

1. Bombalé, A. (2003). Determinación de la dosis más efectiva de FitoMas E en el cultivo de habichuela (*Vigna unguiculata* L, Walp. Sub-sp sesquipedalis) Var. Lina asociado con rabanito (*Repanus sativus*). Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Centro Universitario de Guantánamo, Guantánamo, Cuba.
2. González, G. (2007). Evaluación del Biobras-16 sobre el rendimiento y calidad del cultivo de la Lechuga en condiciones de Organopónico. Extraído el 22 de Agosto, 2008, de http://www.monografias.com/trabajos_36/biobras-lechuga/#resumen
3. MINAGRI (1999). Instructivo Técnico de Organopónicos, (1999). Vegetales de hojas y condimenticias. La Habana, Cuba: (Ed.), Edición Pueblo y Educación.
4. López, R. (2002). Estudio de Abonos Fermentados y Bioestimulante Biomás en el cultivo del Rabanito, variedad Scarlet globe. Cuaderno de Fitopatología No 74to trimestre. (Ed.), Lav. Valencia, España.
5. López, R., Montano, R., Lobaina, J., Montoya, A. & Coll, O. (2006). Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de Fitomas en condiciones edafoclimática de Guantánamo. Programa y Resúmenes del XV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 7 al 10 (p.153). Republica de Cuba.
6. Mariña, C., Nieto, M., Rosabal, A., Castillo, P., Pérez, B., Blaya, R., Espinosa, A., Reyes, P., Noruegas, R. & Vargas, B. (2004). Efecto del análogo de brasinoesteroide Biobras-16 sobre el crecimiento y rendimiento en la variedad de Tabaco Negro Habana 92 cultivada en suelo fluvisoles de la zona oriental de Cuba. Programa y Resúmenes del XIV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 9 al 12 (p.108). Republica de Cuba.
7. Moisés, L., López, R., Suárez, F., Semanat, Y. & Galán, S. (2004) Comportamiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativus* L.) con diferentes dosis de Fitomas en condiciones de organopónico. Forum Ramal, Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo.
8. Moisés, L., Rodríguez, V., Coll, F., Fernández, A. & Jomarrón, I. (2004a). Comportamiento de los cultivos *Lycopersicon esculentum*, *Mill* y *Capsicum Nahum*, L. con diferentes dosis de análogos de brasinoesteroides en condiciones semidesérticas. Programa y Resúmenes del XIV Congreso

- Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 9 al 12 (p.115). Republica de Cuba.
9. Montano, R. (1998). Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación, (Informe Técnico del Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar). Ciudad de la Habana, Cuba.
 10. Morejón, R., Díaz, S., & Núñez, M. (2004). Efecto del Análogo de brasinoesteroides Biobras - 6 en el cultivos del Arroz (*Oryza sativa* L.). Cultivos Tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 25 (1),(p.55-59). Republica de Cuba.
 11. Orellana, R. (2006). Producción ecológica de hortalizas bajos condiciones de estrés. *Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnico Agrónomos y Forestal*, 12(2),43-48. La Habana, Cuba.
 12. Ramos, L., Martínez, F., Savón, O. (2005) Efecto del Fitomas y el Bioplasma en el rendimiento del cultivo de la Lechuga variedad Anida, bajo condiciones de cultivo semiprotegido, Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo.
 13. Reyes, J. & Mendez, Y. (2006). Influencia del Biobrás-16 sobre algunas variables del crecimiento y el rendimiento agrícola del Tabaco Negro en suelo Fluvisol. Programa y Resúmenes del XV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 7 al 10 (p.160). Republica de Cuba.
 14. Rodríguez, Y., Franganillo, D. & Cabrera, M. (2004).Efecto del Bioestimulador Enerplant sobre algunas características morfológica del tabaco. Programa y Resúmenes del XIV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 9 al 12 (p.115). Republica de Cuba.
 15. Vera, A. & Rodríguez, Y. (2002). Evaluación de Diferentes dosis de Fitomas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) Variedad SS - 5. Tesis en opción al Título de Ingeniero Agrónomo, Centro Universitario de Guantánamo, Cuba.