



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD
CIENCIAS NATURALES
Y AGROPECUARIAS

Evaluación de diferentes dosis de Fitomás E en la lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad “Black Seeded Simpson.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN
AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Autora: Sarai Naranjo González

Tutor. MsC. José Rey Correa Pérez

Holguín 2018

Pensamiento

*El hombre debe transformarse al mismo tiempo que la producción
progresas;
no realizaríamos una tarea adecuada
si fuéramos tan sólo productores de artículos, de materias primas
y no fuéramos al mismo tiempo productores de hombres.*

Ernesto Che Guevara

Agradecimiento

Por la realización de este trabajo agradezco a mi tutor por la ayuda y colaboración prestada, a mis padres y esposo por todo su apoyo y aliento que me dieron el soporte necesario para realizar este trabajo, a los trabajadores de la UBPC Rafael Moreno Serrano por todos los conocimientos aportados en todo este tiempo que tanto han ayudado en mi formación como Ingeniera Agrónoma.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres Sara y Carlos por encima de todo porque gracias a ellos hoy soy lo que soy, porque son mi apoyo, mi soporte y mi fuerza, a mi esposo Adrián que siempre ha estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional y fue parte principal en la etapa de experimento y desarrollo de mi tesis, en fin, a mi familia y todas aquellas personas que de una forma u otra ayudaron en la realización de esta tesis.

Resumen

El trabajo se desarrolló en áreas de la finca “El Mamey” de la zona de Tacajó, en el municipio de Báguanos, con el objetivo de evaluar diferentes dosis de Fitomás E en la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad “Black Seeded Simpson en tres tratamientos en un suelo Vertisol Pélico Mullido. Se analizaron las variables altura de la planta, número de hojas/planta, diámetro del tallo, de la raíz, de la hoja, ancho de la hoja y el rendimiento (kg. m²). Las diferentes dosis favorecieron las variables evaluadas, logrando los mejores resultados el tratamiento 2 a razón de (500ml.ha⁻¹) con un rendimiento de 2.5(kg. m²) para una ganancia de \$760.00 CUP Para concluir se afirma que en las condiciones de suelo y clima estudiados puede emplearse la dosis equivalente a (500ml.ha⁻¹) con la cual se obtuvieron los mejores resultados.

Abstract

The work was developed in areas of the "El Mamey" farm in the Tacajó area, in the municipality of Báguanos, with the objective of evaluating different doses of Fitomás E in the lettuce (*Lactuca sativa* L.) variety "Black Seeded Simpson" in three treatments on a fluffy Vertisol Pellico floor. The variables height of the plant, number of leaves / plant, diameter of stem, root, leaf, width of the leaf and yield (kg, m²) were analyzed. The different doses favored the evaluated variables, obtaining the best results in treatment 2 at the rate of (500ml.ha⁻¹) with a yield of 2.5 (kg.m²) for a gain of \$760.00 CUP. To conclude, it is stated that in the studied soil and climate conditions, the dose equivalent to (500ml.ha⁻¹) can be used, with which the best results were obtained.

ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Revisión Bibliográfica	5
2.1	Origen y distribución	5
2.2	Fertilización de La Lechuga	12
2.3	Generalidades sobre bioestimulantes.	13
2.3.1	Generalidades sobre el Fitomás E	14
2.3.2	Modo de acción	14
2.3.3	Efectos	17
2.3.4	Dosificación.	17
2.3.5	Momento y técnica de aplicación.	17
3.	Materiales Y Métodos	19
3.1	Material Vegetal	19
3.2	Manejo del cultivo	19
3.3	Preparación del suelo para la investigación	20
3.4	Esquema del experimento	20
4.	Resultados Y Discusión	23
4.1	Tabla3. Efecto de Fitomás-E sobre la altura de las plantas de lechuga	23
4.2	Tabla4. Efecto de Fitomás-E sobre el número de hojas en la lechuga.	24
4.3	Tabla5. Efecto del Fitomás E en la longitud de la hoja por planta del cultivo de la lechuga	26
4.4	Tabla 6. Análisis del ancho de la hoja por planta del cultivo de la lechuga	26
4.5	Tabla 7. Análisis del diámetro del tallo por planta del cultivo de la lechuga	27
4.6	Tabla 8. Análisis de la longitud de la raíz por planta del cultivo de la lechuga	28
4.7	Tabla 9. Influencia de las diferentes dosis del Fitomás E en el rendimiento del cultivo de la lechuga (Kg/m ²)	29
4.8	Tabla 10. Influencia de las diferentes dosis del Fitomás E en los resultados económicos (Kg. m ²)	29
5.	Conclusiones	30
6.	Bibliografía	31
7.	Anexos	34

1. Introducción

Desarrollar con efectividad el programa de autoabastecimiento alimentario municipal, apoyándose en la agricultura urbana y suburbana, dicta el lineamiento 129 aprobado en el VI Congreso del PCC (VI Congreso PCC, 2011, p.22); entre los cultivos implicados en el autoabastecimiento se encuentran las hortalizas de alta demanda popular, debido a sus múltiples usos, estas tienen un papel muy importante en la alimentación humana, principalmente por su contenido en minerales y vitaminas, indispensables en la dieta del hombre (Cabrera et al., 2011).

Como una alternativa más para elevar la producción local de alimentos y contribuir de manera importante al autoabastecimiento territorial”, se crean los organopónicos y huertos intensivos, basados en los principios de la sostenibilidad, los cuales deberían abastecer con la producción de hortalizas frescas a la población. Estos organopónicos y huertos intensivos en los perímetros poblacionales, son los que dan lugar al surgimiento de la agricultura urbana, (González, 2002), teniendo en cuenta la relación hombre-cultivo-animal-medio ambiente y las facilidades de infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante los 12 meses del año, basados en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos”. Considerándose al conjunto de prácticas agrícolas en las que se diseñan agro ecosistemas socialmente justos, culturalmente aceptables, naturalmente sanas y económicamente viables.

Según (González, 2002) a escala mundial la agricultura urbana ha pasado a ser una de las alternativas emergentes con un peso significativo en la producción de alimentos a escala local. No solo es una alternativa para los países subdesarrollados como una fuente de seguridad y soberanía alimentaria, sino también en países desarrollados constituye una práctica cada vez más en uso atendiendo a múltiples razones, entre las cuales no está ausente como modo de supervivencia y complemento de los individuos de menos ingresos y los excluidos.

Una experiencia trascendente en lo que respecta a la agricultura urbana es la que se ha desarrollado en Cuba. Luego de la gran crisis generada por el derrumbe del campo socialista, la agricultura urbana en este país tuvo una notable expansión en la década del 90 y fue una importante palanca para lograr el autoabastecimiento alimentario y mejorar el nivel de vida de la población.

Terry et al. (2011) afirman en Cuba cada día se potencia el cultivo de las hortalizas, sobre todo en las modalidades de la agricultura urbana y suburbana, con el cual se busca garantizar el suministro de hortalizas frescas a los consumidores; entre estos cultivos, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) juega un papel importante dentro de las rotaciones de cultivos, que se planifican tanto en organopónicos como en los huertos intensivos, contribuyendo de manera significativa a los rendimientos obtenidos en cada año productivo. En los últimos años, Cuba siguiendo la estrategia señalada de tomar como vía el desarrollo de la producción agrícola, aumenta de forma acelerada, este renglón económico. Uno de los objetivos alcanzados en la misma, será el crecimiento en eficiencia económica, lo que se ha de lograr mediante la consolidación y el completamiento de las inversiones realizadas, de la estructura organizativa y de los métodos de dirección de la actividad (Alarcón 2008).

En Cuba durante muchos años la producción de hortalizas para el consumo fresco se llevó a cabo bajo la dirección de las grandes empresas estatales basada en los principios de “La revolución verde” y producían grandes volúmenes en áreas compactas de diferentes cultivos hortícolas. (MINAGRI, 2000, p. 145)

La producción de hortalizas en organopónicos se logra con una adecuada conformación y preparación de los canteros, pues en ellos los cultivos tendrán garantizados los nutrientes necesarios para obtener altos rendimientos productivos. Esto es posible con una buena preparación del sustrato, (mezcla de suelo y materia orgánica), el cual debe reunir una serie de características físicas, químicas, etc. Libres de semillas de plantas arvences, nematodos y otros patógenos, además de ser fácil de mezclar y de bajo costo.

En los últimos años para poder suplir las necesidades nutricionales de varios cultivos se ha tenido que recurrir a la fertilización orgánica con diferentes tipos de fuentes portadoras de nutrientes. No solo se trata de fertilizar con productos orgánicos sino buscar los medios, los métodos, las técnicas, las dosis de aplicación que hagan más efectivas y eficientes este tipo de fertilización, porque la incorporación de materia orgánica a los suelos es práctica considerada de primordial importancia en la agricultura científica.

Zamora et al. (2009) refieren que el desarrollo tecnológico alcanzado en la actualidad ha intensificado la producción de alimentos de forma sostenible, logrando reducir la contaminación ambiental estimulada por el uso desmedido de agroquímicos de origen mineral de alto poder residual en el suelo y aguas subterráneas. Lo anterior hace impostergable la necesidad de continuar implementando tecnologías limpias en la producción de hortalizas, y la utilización de biopreparados de origen animal y vegetal como alternativas al déficit de fertilizantes en las bases productivas, para así contribuir al aumento de los rendimientos con producciones de alta calidad biológica.

Méndez (2003). Refiere que en Cuba dentro de los bioestimulantes más usados se encuentra el Fitomás E, de gran empleo en el cultivo de la caña de azúcar no así en los cultivos varios, en los cuales a pesar de existir varios trabajos de investigación todavía falta experiencia en este sentido

El uso de los estimulantes y biopreparados se ha extendido en la agricultura nacional, al punto que en la actualidad su aplicación se ha hecho frecuente y casi imprescindible en muchos huertos, frutales, así también en el cultivo de hortalizas (Cassanga, 2000).

En el municipio Báguanos los rendimientos en el cultivo de la lechuga están muy por debajo de su potencial, lo que no satisface las necesidades que demanda el municipio.

De esta forma trabajar con el bioestimulante Fitomás E originado de la caña de azúcar de bajo costo económico, brinda posibilidades para su utilización como agente

estimulador del crecimiento vegetal, de la nutrición y así se pueden obtener productos naturales que no afectan al medio ambiente ni el equilibrio biológico del suelo.

En la finca particular El Mamey, los resultados productivos obtenidos en el cultivo de la lechuga no ha estado acorde a el potencial de la variedad que se explota, a consecuencias tanto de la alta explotación de los suelos durante años como por deficiente o inadecuada fertilización y factores climáticos (altas temperaturas e irregularidades en las precipitaciones) por lo que los rendimientos alcanzados no son los esperados.

Problema científico

¿Qué dosis del Fitomás E es más efectiva en los suelos Vertisol Pélico Mullido que contribuya a la nutrición y aceptables rendimientos en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Hipótesis.

Si se aplican diferentes dosis de Fitomás E en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad "Black Seeded Simpson", en las condiciones de la finca El Mamey en un suelo Pélico Mullido en Tacajó, se pueden favorecer el crecimiento y desarrollo, así como en el rendimiento y resultados económicos del mismo.

Objetivo General.

Evaluar el efecto de diferentes dosis de Fitomás E en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad "Black Seeded Simpson" en las condiciones de la finca El Mamey en Tacajó, municipio de Báguanos.

Objetivo específico

1. Determinar la influencia de las diferentes dosis de Fitomás E en los componentes de cosecha y rendimiento de la lechuga, así como en los resultados económicos.

2. Revisión Bibliográfica

2.1 Origen y distribución

La lechuga es una hortaliza consumida a escala mundial y cuyo cultivo se ha extendido de forma asombrosa. Algunos sitúan su origen en Asia, Europa Central y el Sur procediendo de la especie silvestre (*Lactuca serriola*), se duda, no obstante, de donde se localizaría su origen en el pasado, puesto que algunos investigadores sitúan su punto de partida de la India, mientras que otros expertos señalan a la cuenca mediterránea, siendo esta la opción con la que coinciden la mayor parte de los estudiosos y es que las primeras pruebas de la existencia de estas verduras, datan de 450 años de antigüedad, están en la decoración de tumbas egipcias, donde se representaba esta famosa hortaliza (infoagro,2005).

Es utilizada para el consumo en forma de ensalada desde la antigüedad por los egipcios, griegos y romano, en el Imperio Romano se cultivaban muchas variedades y era común en aquella época terminar las comidas nocturnas con una ensalada de lechuga porque se le atribuían propiedades sedantes. Ya en el siglo I se invirtió el orden y junto con otras hortalizas comenzó a consumirse como aperitivo (Huerres y Caraballo, 1996).

Los persas apoyaron la extensión de la lechuga por la costa europea, llegando primero a las tierras griegas que acunaron la cultura helénica y después a la floreciente época romana hace aproximadamente 2.500 años. De las líneas de costa, su cultivo tomó relevancia en los países del interior. Al otro lado del Océano Atlántico, su consumo constituye la gran preferencia en cuanto a hortalizas se refiere. Se encuentra ampliamente cultivada en todo el mundo, presentando numerosas variedades, algunas veces aparece de forma silvestre.

No se conoce con exactitud cómo fue propagada por el mundo; a América fue traída un tiempo después del descubrimiento y se difundió por todos los países y hasta los momentos actuales tiene un consumo amplio. Se desconoce cuándo fue

introducida a Cuba, pero, tanto antes como después de la Revolución, ha sido una de las hortalizas de más amplio consumo por la población del país. (Huerres y Caraballo, 1996).

Descripción morfológica de la planta: La lechuga es una planta autógama perteneciente a la familia compositae y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L. La raíz principal es pivotante, corta, puede llegar a penetrar hasta 30 cm de profundidad, con pequeñas ramificaciones; crece muy rápido, con abundante látex, tiene numerosas raíces laterales de absorción, las cuales se desarrollan en la capa superficial del suelo con una profundidad de 5 a 30 cm (GranvalyGraviola, 1991; Valadez, 1997; Alzatey Loaiza, 2008).

Las hojas, por su forma son lanceoladas, oblongas o redondas. El borde de los limbos es liso, lobulado, ondulado, aserrado o dentado, lo cual depende de la variedad. Su color es verde amarillento, claro u oscuro; rojizo, púrpura o casi morado, dependiendo del tipo y el cultivar (GranvalyGraviola, 1991; Valadez, 1997).

El tallo es pequeño, muy corto, cilíndrico y no se ramifica cuando la planta está en el estado óptimo de cosecha; sin embargo, cuando finaliza la etapa comercial, el tallo se alarga hasta 1,2 m de longitud, con ramificación del extremo y presencia, en cada punta, de las ramillas terminales de una inflorescencia con capítulos florales amarillos, dispuestos en racimos o corimbos. (Valadez, 1997).

Flores. Las flores están agrupadas en capítulos dispuestos en racimos o corimbos, compuestos por 10 a 25 floretes, con receptáculo plano, rodeado por brácteas imbricadas. El florete tiene pétalos periféricos ligulados, amarillos o blancos. Los interiores presentan corola tubular de borde dentado. El androceo está formado por cinco estambres adheridos a la base de la corola, con presencia de cinco anteras soldadas que forman un tubo polínico, que rodea el estilo. El cáliz es filamentoso y al madurar, la semilla forma el papus o vilano, que actúa como órgano de diseminación anemófila, o sea, por el viento. Los pétalos son soldados (gamosépalos) (Leslie y Pollard, 1954; Whitaker y Ryder, 1964; Valadez, 1997).

Es considerada una planta de flores perfectas que se autofecunda, en la cual solamente un 10% de la fecundación es cruzada; ésta se debe al transporte de

polen de una planta a otra por los insectos (Whitaker yRyder, 1964; Valadez, 1997).

Semillas: Están provistas de un vilano plumoso (Roig, 1975 y Rodríguez, 1997).

El fruto es un aquenio típico y la semilla es exalbuminosa, picuda y plana, la cual botánicamente es un fruto (Osorio y Lobo, 1983); tiene forma aovada, achatada, con tres a cinco costillas en cada cara, de color blanco, amarillo, marrón o negro, mide de 2 a 5 mm. En su base se encuentra el vilanoopapus plumoso, que facilita la diseminación por el viento; este se desprende fácilmente, con lo cual el aquenio de la semilla queda limpio (Granvaly Graviola, 1991; Valadez, 1997).

Componentes:

El valor nutricional de la lechuga se resalta por el contenido de minerales y vitaminas. Es una fuente importante de calcio, hierro y vitamina A, proteína, ácido ascórbico (vitamina C), tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2) y niacina. El contenido nutricional tiene similitud con otras hortalizas, como el apio, el espárrago y el habichuelín o ejote. Dado su bajo valor calórico, se ha tornado en ingrediente básico en las dietas alimenticias (Whitaker yRyder, 1964).

El aporte de calorías de esta hortaliza es muy bajo, mientras que en vitamina C es muy rica; las hojas exteriores tienen más cantidad de esta vitamina que las interiores. También resulta una fuente importante de vitamina K; por lo tanto, protege de la osteoporosis.

Otras vitaminas que destacan en la lechuga son la A, la E y el ácido fólico. Así mismo, aporta mucho potasio y fósforo y está compuesta en un 94% de agua (AlzateyLoaiza, 2008).

El valor nutritivo de la lechuga difiere según su variedad. La lechuga en general provee fibra, carbohidratos, proteína, y una mínima cantidad de grasa, tiene acción antioxidante, lo cual está relacionado con la prevención de enfermedades cardiovasculares e incluso cáncer. (Osorio y Lobo, 1983).

Características: Su tamaño es de 20 a 30 cm de diámetro según la variedad a la que pertenezcan. Los cogollos tienen un diámetro de cerca de 10 cm. El peso medio de una lechuga es de unos 300 gramos. En general son de color verde, aunque algunas

variedades presentan hojas blanquecinas o rojizas o marrones. Las hojas interiores de los cogollos son amarillentas. Su sabor es suave, agradable y fresco. El sabor de los cogollos es algo más intenso y amargo que el de la lechuga.

Característica de la variedad: Suelo. Maroto (1983), señala que, aunque la lechuga vegeta bien en suelos diversos, le conviene sobre todo los terrenos francos y frescos, que no retengan la humedad excesivamente y con alto contenido de materia orgánica, su límite óptimo de pH se cifra de 6,8 y 7,4 no resiste la acidez del suelo y se adapta a terrenos ligeramente alcalinos.

La lechuga exige un terreno rico en materia orgánica y bien descompuesta, los terrenos oscuros, con sustancias fosfóricas y potásicas, provocan que las lechugas se repollen mal, cuya cabeza carecerá de estabilidad y de fuerza lo que ocasionará la apertura de las hojas (Fersini 1974).

Los suelos con alto contenido de materia orgánica según Cásseres (1980) son los mejores. El sistema radicular de la lechuga no es muy extenso y por eso los suelos que retienen bien la humedad, pero a la vez son bien drenados, son los más apropiados. El pH más apropiado es el de 5,2 a 5,8 en suelos orgánicos y de 5,5 a 6,7 en suelo de origen mineral, pero la lechuga no se da bien en suelos minerales muy ácidos.

Clima: para Infoagro (2010), la lechuga es un cultivo de clima fresco. Debe ser plantada a inicios de primavera o finales de verano. En altas temperaturas, se impide el crecimiento, las hojas pueden ser amargas y se forma el tallo donde se producen flores, el cual se alarga rápidamente. Fenómeno indeseable llamado "espigado". Durante el verano las lechugas espigan muy rápido si no se tiene cura de ellas. Algunos tipos y variedades de lechuga soportan el calor mejor que otras.

Agua. Havercort (1982), señala que las lechugas requieren de dos riegos semanales como mínimo. Riegos ligeros frecuentes causan que las hojas desarrollen rápidamente. Exceso de riego, especialmente en suelos pesados, puede producir enfermedades, crecimiento lento y escaldaduras o quemaduras de los bordes de las hojas. El cultivo de la lechuga, como la mayoría de las hortalizas, demanda altos consumos de agua. La duración y frecuencia de los riegos depende del estado de crecimiento del cultivo. El suelo se debe llevar hasta

capacidad de campo antes o inmediatamente después del trasplante. La capacidad de campo se define como la máxima cantidad de agua que el suelo puede contener sin llegar a inundarse y sin que haya pérdidas de agua hacia el subsuelo (Lee y Escobar, 2000). Después del trasplante, el objetivo es mantener la zona radicular en buenas condiciones de humedad, cercana a la capacidad de campo. Como regla general, en las primeras semanas del cultivo se deben hacer riegos cortos y frecuentes para mantener la humedad en la zona radicular que está endesarrollo. Más adelante la frecuencia de riego puede disminuir en la medida en que se aumenta la duración de éste, con el fin de mantener adecuada humedad en todo el suelo (Flórez et al., 2012).

Como la lechuga tiene un sistema radical no muy profundo, los aportes de riego deben ser frecuentes para permitir una absorción satisfactoria. En zonas cálidas el crecimiento del cultivo es muy rápido; por esta razón, necesita aporte de agua al suelo. Cuando no se satisface esta necesidad, se presenta una necrosis marginal en las hojas más jóvenes, la cual desaparece con el suministro de humedad. En los primeros 20 días la frecuencia de riego debe ser corta (1 o 2 días), que se amplía progresivamente, sin superar los cuatro días, hasta la etapa de cosecha (Díaz et al., 1995).

Es necesario asegurar un abundante suministro de agua, sobre todo durante la fase de germinación, en el desarrollo de la plántula, en el momento del trasplante y durante la etapa de formación de cabeza. En épocas secas se requiere un riego por semana, pero esto depende del tipo de suelo, de su capacidad de retención de humedad y de su tasa de infiltración, para determinar las cantidades y frecuencias del riego. Es conveniente llevar los registros de precipitación y evaporación para definir acertadamente las necesidades de riego (Valadez, 1997). La lechuga en crecimiento necesita un suelo constante y suficientemente húmedo; no obstante, el suelo debe estar aparentemente seco en la capa superficial para evitar pudriciones en el cuello de la planta y en las hojas que tienen contacto con el suelo (Serrano, 1996). Toda fluctuación brusca en la humedad del suelo, especialmente en las etapas avanzadas de crecimiento, va en mengua del desarrollo normal de las plantas (Whitaker y Ryder, 1964).

El sistema de riego más aconsejable es el localizado, ya sea por aspersión o por goteo. Los riegos por goteo son más eficientes que por aspersión, puesto que ayudan a economizar agua, permiten la aplicación de fertilizantes en forma dirigida y regar directamente el suelo sin mojar el cultivo. Esto es especialmente importante cuando las plantas han alcanzado su tamaño final, lo que contribuye a disminuir la presencia de enfermedades fungosas asociadas con el exceso de humedad en las hojas (Flórez et al., 2012). Un sistema de riego apropiado es el de cinta, el cual no humedece el follaje, consiste en aplicar el agua sobre el suelo con distribución uniforme de gotas finas que hacen que este sistema sea económico y eficiente.

Manejo del cultivo; Selección de la plántula: Según FINTRAC (2008), para un sano y vigoroso crecimiento, las plantas de lechuga necesitarán desarrollarse en una zona soleada o de semisombra. La temperatura ideal para ellas es un clima fresco, pero hay variedades que consiguen adaptarse bien a temperaturas más elevadas siempre que dispongan de adecuada humedad.

Época de siembra: Fundagro (1991), expresa que la lechuga se siembra durante todo el año; Asimismo, las zonas tropicales y subtropicales se inclinan más por la producción de lechuga de cabeza (var. Capitata) debido a sus condiciones de temperatura. La lechuga es una hortaliza típicamente de trasplante, aunque también se siembra de forma directa. Al practicar la siembra directa deben hacerse aclareos y las plantas sacadas pueden trasplantarse. Cuando se realice siembra directa se recomienda utilizar de 2 a 3 kg de semilla/ha, aunque actualmente ya existen en el mercado semillas peletizadas, las cuales rinden a razón de 1 kg.ha⁻¹.

Distancias y densidades de plantación: Infoagro (2010), cita que en lo que se refiere a siembra indirecta o de trasplante, que es lo más utilizado comercialmente, si se realiza a campo abierto se recomienda la distribución de las plantas entre planta y planta de 20 a 30 cm.

La distancia entre plantas es variable y depende de diversos factores: arquitectura de la planta, variedad o híbridos empleados, pendiente del terreno, condiciones físicas y de fertilidad del suelo, humedad relativa y luminosidad, entre otros.

Igualmente varía de acuerdo con las exigencias del mercado en cuanto al tamaño y peso de las cabezas o pellas. En la elección del espaciamiento se debe tener en cuenta también que a menores distancias cada cabeza tendrá menor peso, pero se obtendrá mayor número y por lo tanto mayor rendimiento por hectárea. En general, a mayor distancia de siembra, mayor peso y tamaño de las cabezas.

El marco de plantación depende de la envergadura que alcance la variedad; en el caso de variedades de tamaño pequeño se pueden plantar hasta 18 plantas por metro cuadrado, sembrando en eras o en llano total a distancias de 25 cm por 25 cm o en caballón a una distancia de 50 cm entre caballones y dos hileras por planta por caballón, separadas 25 cm entre sí (Serrano, 1996). La siembra en caballón se recomienda cuando existen riesgos de exceso de humedad en el suelo, para evitar pudriciones del cuello de la planta o el ataque del moho blanco *Esclerotia sclerotiorum*.

Trasplante: El trasplante es el paso de las plántulas del semillero al sitio definitivo. Las plántulas se llevan a campo cuando hayan adquirido determinado desarrollo. Como norma general se puede tomar el número de hojas, tres a cuatro bien formadas; es decir, cuando la plántula tenga entre ocho y diez, lo cual generalmente se alcanza 25 a 30 días después de la germinación.

Los trasplantes se deben hacer en las primeras horas de la mañana, en suelo húmedo, asegurando que el sistema radicular de las plantas provenientes de las bandejas de propagación tenga buena humedad. La plántula se debe sembrar a una profundidad igual a la longitud del pilón de sustrato donde se desarrolla el sistema radicular, teniendo cuidado que el sustrato quede cubierto con suelo, para reducir las posibilidades de pérdida de humedad. El trasplante se debe hacer con el mayor cuidado posible a fin de evitar el daño de hojas, ya que estas conforman la primera área fotosintética influyente sobre el desarrollo de la planta. Desde ese momento se deben realizar de manera oportuna labores como riego, control de malezas y manejo integrado de plagas (Vallejo y Estrada, 2004).

En general se aplica alrededor de una hora de riego después del trasplante.

2.2 Fertilización de La Lechuga

La necesidad de fertilizantes en el cultivo depende de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del contenido de materia orgánica, de la humedad, la variedad, la producción y la calidad esperada del cultivo. Por esto, las aplicaciones de fertilizantes estarán sujetas al resultado del análisis químico del suelo, análisis foliares y observaciones de campo. Una fertilización eficiente es la que, con base en los requerimientos nutricionales de la planta y el estado nutricional del suelo, proporciona los nutrientes en las cantidades suficientes y épocas precisas para el cultivo (Jaramillo y Díaz, 2006).

Un adecuado plan de nutrición se debe ajustar a los requerimientos del cultivar, condiciones de fertilidad, disponibilidad de los elementos en el suelo, sustrato de crecimiento, intensidad en el manejo del cultivo en términos de densidad de siembra, control de variables climáticas, especialmente luz, temperatura y precipitación, y expectativas de rendimiento por planta o por unidad productiva (Vallejo y Estrada, 2004).

La lechuga es una planta exigente en potasio; sin embargo, un exceso de este puede inducir una mayor absorción de magnesio, con el consiguiente desequilibrio carencial de este elemento. También es exigente en molibdeno, por lo cual es conveniente dar un tratamiento foliar con molibdato de amonio, siete a diez días después del trasplante; así mismo es conveniente realizar una aspersion en el semillero unos dos o tres días antes del trasplante (Serrano, 1996).

Las cifras promedio de extracción de nutrientes para un cultivo de lechuga cuyos rendimientos oscilan en 45 t/ha son: 100 kg de N/ha, 50 kg de fósforo como P₂O₅, 250 kg de potasio como K₂O, 51 kg de calcio como CaO y 22 kg de magnesio como MgO.

Se recomienda aplicar los fertilizantes edáficos en dos dosis, la primera dosis tres días antes del trasplante y la segunda 20 días después. No se debe descartar la aplicación de micronutrientes cuando sea necesario, dependiendo del análisis de suelos como de la fertilización foliar mezclada con la de pesticidas (Semillas Arroyave, Reporte Técnico).

La calidad y el rendimiento se afectan marcadamente por la fertilización deficiente de nitrógeno, debido a que produce plantas pequeñas y con coloración amarillenta, que son poco suculentas; por el contrario, el exceso de nitrógeno provoca un rápido crecimiento de las plantas, lo que lleva a que en las lechugas de cabeza no se logre la formación de ésta, y se quedan flojas, sueltas y livianas (Serrano, 1996).

La reacción de la lechuga a la fertilización con abonos orgánicos es alta, ya que la formación de cabeza es más rápida y de mejor calidad. El estiércol de corral o gallinaza, bien descompuesto y compostado, es una fuente muy recomendable de materia orgánica (Whitaker y Ryder, 1964).

2.3 Generalidades sobre bioestimulantes.

La regulación del crecimiento vegetal, mediante el uso de bioestimulantes o fitorreguladores, que son productos químicos sintéticos o naturales que estimulan diferentes procesos fisiológicos de los cultivos, es una tecnología relativamente nueva en producción comercial en Cuba (excepto para la maduración química y la inhibición de la floración, generalizada desde 1990 en nuestra agricultura cañera), no así en países desarrollados donde esta tecnología está establecida. Entre los procesos fisiológicos influidos por estos están la germinación, el ahijamiento, el crecimiento y la maduración.

Numerosos productos de diversas firmas e instituciones cubanas han sido evaluados y desarrollados por el INICA desde la década de los 80 y 90, incluyendo los casos citados de maduradores e inhibidor de floración, y otros no generalizados, pero con más intensidad en los últimos años del presente siglo. Algunos de los grupos de bioestimulantes más frecuentes en el mercado incluyen los constituidos por aminoácidos y oligopéptidos (pequeñas cadenas de aminoácidos), los derivados de algas marinas, los que contienen estimuladores de crecimiento como el triacantanol, las B-vitaminas, los que contienen biofertilizantes como Azospirillum, y productos que combinan varios de los anteriores.

Desde el año 2005 el MINAZ ha desarrollado planes de generalización de los bioestimulantes Fitomás-E, Enerplant y Vitazyme en caña de azúcar y desde el

presente 2006 en cultivos varios. Enerplant y Vitazyme están certificados, como complementos naturales y aptos para utilizar en la agricultura orgánica (Instructivo técnico sobre Bioestimulantes 2006), (Debut 2000) y (Estrada 2007)

2.3.1 Generalidades sobre el Fitomás E.

Este es un nuevo derivado de la industria azucarera cubana que actúa como bionutriente vegetal con marcada influencia antiestrés creado y desarrollado por el ICIDCA en el marco de los proyectos de investigaciones del Ministerio del Azúcar. En los últimos diez años ha sido evaluado por instituciones científicas nacionales, pertenecientes a diversos organismos de la administración central del estado, agrupados principalmente en los ministerios de la agricultura, educación superior y salud pública.

Además, se lleva a cabo numerosas extensiones en condiciones de producción en las que participan campesinos, cooperativistas, técnicos y profesionales agrícolas los que han hecho aportes importantes (Hernández 2007). Especialmente valioso para asegurar en lo posible las producciones agrícolas en una región geográfica que sufre los embates del cambio climático, principalmente con sequías prolongadas que alternan con lluvias intensas y huracanes devastadores, actualmente la producción de Fitomás se encuentra en franco proceso de expansión con la finalidad de abarcar, en el menor plazo, el ciento por ciento del área agrícola cubana (Shagarodsky 2006). (Montano 2008) y (Yumar 2008)

2.3.2 Modo de acción.

Como se sabe en el reino vegetal las vías más utilizadas para promover la defensa y la adaptación al entorno involucran la síntesis bioquímica de diversas sustancias que comportan miles de estructuras químicas diferentes. Esto constituye una real, aunque no evidente defensa química, cuyo despliegue se revela actualmente gracias al empleo de las más modernas técnicas analíticas.

Estas sustancias son elaboradas por las plantas como respuesta a presiones estresantes resultado de alteraciones bióticas y abióticas, como ocurre cuando las plantas deben adaptarse a situaciones estresantes de su entorno, tales como sequía o exceso de humedad, temperaturas extremas, daños mecánicos por

trasplantes o vientos fuertes y suelos salinizados o contaminados con sustancias químicas o metales pesados (López y col 2003) y (Escalona 2008). Para cumplir este cometido las plantas movilizan gran cantidad de recursos los cuales desvían de su metabolismo principal.

El costo de tal actividad, medido en términos de CO₂ fotosintético, es lo suficientemente elevado como para repercutir en el rendimiento en la mayoría de los cultivos. Por ejemplo, para sintetizar un gramo de un terpenoide, alcaloide o compuesto fenólico, tres de las estructuras químicas de defensa más frecuentes en las plantas superiores, es necesario invertir como promedio, seis gramos de CO₂ fotosintético, cantidad esta que resulta onerosa para el desempeño de la mayor parte de los cultivos.

En este proceso las plantas de cultivo llevan las de perder si se comparan con sus parientes “rústicos”, se encuentran fuertemente limitadas para expresar su potencial defensivo debido a la ausencia en calidad, oportunidad o cantidad de los elementos bioquímicos estructurales básicos que esta actividad demanda.

Los aminoácidos, péptidos, bases nitrogenadas y oligosacáridos, son estructuras básicas que sirven, a manera de bloques o ladrillos, como unidades para construir, desde el RNA celular, otras sustancias más complejas tales como vitaminas, enzimas y otras estructuras químicas esenciales en la adaptación y la defensa antiestrés.

Es por tanto razonable suponer, como hipótesis, que la diferencia entre las plantas rústicas y las domesticadas pueden compensarse, hasta cierto punto, si suministramos a estas últimas las sustancias intermediarias deficitarias. Este es el aporte principal asociado al producto Fitomás, una novedosa forma de afrontar el problema que permite que las plantas de cultivo recuperen, por lo menos parcialmente, la rusticidad de la que la selección antrópica las despojó.

Este bionutriente no contiene hormonas de crecimiento, ni sustancias estimuladoras ajenas a la planta, ni microorganismos fijadores o solubilizadores de nutrientes, simbióticas o asociados, de ninguna clase. Contiene sólo sustancias propias del metabolismo vegetal que, como es de esperar, propician una mejoría apreciable del intercambio suelo-planta, ya que el vegetal tratado mejora la

cantidad y calidad de los nutrientes que traslada al suelo mediante sus raíces, lo cual beneficia a los microorganismos propios de su rizosfera los que en esas condiciones incrementan a su vez, el intercambio de productos de su metabolismo, útiles al vegetal.

Son estos microorganismos, estimulados a la acción por el propio vegetal, provisto ahora de gran parte de su arsenal bioquímico, los que elaboran las hormonas, ácidos orgánicos solubilizadores de nutrientes y agentes quelantes, que hacen crecer a la planta y mejoran su comportamiento. Con este proceder las ventajas son obvias. Las plantas recuperan su capacidad de autodefensa con lo que la reducción de insumos y gastos, así como la mejora ambiental, son ostensibles (Faustino 2006).

Fitomás E: es una mezcla de sales minerales y sustancias bioquímicas de alta energía (aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos biológicamente activos), seleccionadas del conjunto más representado en los vegetales superiores a los que pertenecen las variedades de cultivo, formuladas como una suspensión acuosa que se debe agitar antes de su utilización (Semanat y Sarria 2005).

1.3.3 Composición.

Tabla 1. Composición del Fitomás E.

Componentes	Gramos/litros	% Peso/Peso
Extracto orgánico	150	13
N total	55	4.8
K20	60	5.24
P205	31	2.7

2.3.3 Efectos.

Aumenta y acelera la germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas, estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas, mejora la nutrición, la floración y cuajado de los frutos, frecuentemente reduce el ciclo del cultivo, potencia la acción de los herbicidas y otros plaguicidas lo que permite reducir entre el 30% y el 50% de sus dosis recomendadas.

El Fitomás- E acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosecha disminuyendo el tiempo necesario para su incorporación al suelo. Ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades y plagas.

2.3.4 Dosificación.

Se aplica en dosis desde 0,1 a 2.0 l. ha⁻¹, según el cultivo, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 L/ha de volumen final. Cuando se remojan semillas para la germinación la disolución puede ser desde 1 % hasta 2 % en el agua de remojo. Cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de los 5 L/ha. La frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva.

2.3.5 Momento y técnica de aplicación.

Se puede aplicar en cualquier fase fenológica del cultivo; típicamente se puede remojar la semilla, tanto botánica como agámica durante 2 o 3 horas antes de llevarla al semillero, se puede realizar una aplicación después del trasplante y durante la etapa de crecimiento vegetativo.

Puede aplicarse antes de la floración y después de esta y/o al comienzo de la fructificación, especialmente cuando la plantación ha sufrido ataques de plagas o enfermedades, o atraviesa una etapa de sequía o sufre por exceso de humedad o daño mecánico por tormentas, granizadas o ciclones.

Si las temperaturas son muy altas o bajas (como es el caso de las heladas), cuando existen problemas de salinidad o el cultivo es afectado por sustancias químicas (por ejemplo, herbicidas) o sufre contaminación por metales pesados; aunque esos eventos hacen mucho menos daño si la plantación ha sido previamente tratada en cualquiera de las fases ya mencionadas, lo que las hace más resistentes.

La aplicación puede hacerse foliarmente, al suelo mediante riego por inundación o en soluciones de remojo, siempre disuelto en agua; para estas aplicaciones, se utiliza cualquier procedimiento convencional. Después de tres horas de aplicado se considera que ha penetrado a la planta por lo que ante una lluvia ocasional posterior

no es necesario repetir el tratamiento. Fitomás-E no es fitotóxico y se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos de uso corriente, aunque se debe probar previamente si no se tiene experiencia. (Semana y Sarria 2005).

Principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la lechuga

Daño a las raíces

- Raíces comidas o mordidas: gallina ciega, nematodos, gusano alambre, crisomélidos.
- Sobre producción de raíces, y con pelotitas o agallas: nematodos

Daño en la cabeza

- Perforaciones: gusanos del fruto

Daño en las hojas

- Minas: minadores
- Perforaciones pequeñas dentro de las láminas: crisomélidos

Nematodos: Dañan las raíces de multitud de plantas, se introducen en la raíz y absorben sus jugos. Los síntomas se confunden con varias cosas: exceso de agua, sequía, carencia de nutrientes, etc. El mejor método de lucha contra esta plaga es la desinfección del suelo antes de sembrar.

Gusano de alambre: Las larvas son muy típicas de color dorado y anillos muy marcados. Un signo muy común del ataque por gusanos de alambre es la marchitez o muerte de una serie de plantas adyacentes ya sea en surco o en un lote. Estas larvas, al igual que los gusanos blancos, viven bajo tierra, alimentándose de raíces, tubérculos y bulbos. Roen raíces de todo tipo de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas, horadan y hacen galerías en tubérculos y semillas. Para controlar esta plaga se desinfecta el suelo. Los huevos son muy sensibles al calor y la sequía. Cualquier labor que los deje al descubierto puede causar muchas bajas, por lo que se aconseja dar dos pases de cultivador en verano.

Los crisomélidos poseen el cuerpo manchado de color verde, amarillo y manchas pardas, se reproducen sexualmente, son ovíparos y ponen los huevos sobre los hospederos. Cuando se produce la eclosión de los huevos salen de ellos larvas que se alojan en el suelo, donde se desarrollan su fase de pupa hasta que llegan a

ser adultos y por tanto alimentarse del follaje. Los insectos adultos perforan las hojas de destruyen gran parte del área fotosintética de las plantas. Para combatir a los crisomélidos se recomienda aplicar aspersiones con los siguientes insecticidas: Carbaryl 85 % PH, 1,5 kg. ha⁻¹, Thiodan 50 %, 1,5 kg. ha⁻¹, Dicterex 95 % PS, 1,0 kg.ha⁻¹

3. Materiales Y Métodos

El experimento se desarrolló en el Consejo Popular Tacajó “El Mamey “durante el período de diciembre a marzo ubicada en el municipio Báguanos, provincia Holguín, en un Vertisol Pélico Mullido, la zona posee precipitaciones anuales por debajo de los (). El área limita al este con La UBPC Rafael Moreno Serrano, al norte con La Industria Azucarera Fernando de Dios Buñuel, al sur limita con La Presa Charco Largo y al oeste con El Barrio El Mamey 1.

3.1 Material Vegetal

Se utilizaron semillas de lechuga variedad (Black Seeded Simpson) proveniente la Empresa de Semillas de Holguín “El Ferrocarril”.

La variedad fue seleccionada teniendo en cuenta un estudio de variedades realizado en la localidad, siendo una de los de mejores comportamientos y algunos campesinos han obtenido en la zona buenos resultados, además por su nivel de aceptación.

3.2 Manejo del cultivo

La siembra se realizó de forma manual, a razón de (8) semillas por surco de 1 m de ancho. Durante el desarrollo de la planta se mantuvo libre de plagas y enfermedades mediante la recogida manual de las plagas en horarios nocturnos y crepusculares, aplicaciones de productos biológicos como la tabaquina, se aplicó en seis ocasiones de forma preventiva.

Además, se mantuvo libre de malezas a través de limpiezas manuales.

3.3 Preparación del suelo para la investigación

Las labores básicas realizadas para la preparación del suelo se realizaron manualmente con tracción animal y obreros agrícolas con el uso de tenedores,

según lo orientado por la metodología de la agricultura urbana descrita en el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos (Rodríguez, 2000).

Diseño experimental y su descripción

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar según Serrano. H (1983, p. 52) con 4 tratamientos y un control con 3 réplicas, en una plantación por parcelas.

Se Utilizando diferentes dosis del bioestimulante Fitomás E.

El montaje del experimento se realizó después de la etapa del trasplante, en parcelas con un área de 1 m de ancho, con 0,20 m de altura y 0,50 m de pasillo entre parcelas, se aplicó 1,5 kg/m² de materia orgánica (cachaza).

La fase de semillero se sembró el 6 de enero del 2018, con semillas certificadas de la lechuga Black Seeded Simpson (BSS - 13), las que germinaron a los 3 días, el trasplante se realizó el 29 de enero, a los 20 días de germinadas las plantas, las que se regaron con agua 2 veces al día durante los 10 primeros días y luego una vez, por la tarde.

Se aplicó a los tratamientos diferentes dosis de Fitomás-E vía foliar a los 10 días después del trasplante.

T1: Control, sin aplicación del Fitomás-E.

T2: Aplicación de Fitomás-E a los 10 días después del trasplante con una dosis de (500 mL. ha⁻¹).

T3: Aplicación de Fitomás-E a los 10 días después del trasplante con una dosis de (750mL.ha⁻¹).

T4: Aplicación de Fitomás-E a los 10 días después del trasplante con una dosis de (1000 mL. ha⁻¹).

3.4 Esquema del experimento

1		4		3
---	--	---	--	---

2		3		1
---	--	---	--	---

3		1		2
---	--	---	--	---

4		2		4
---	--	---	--	---

Las variables evaluadas en el experimento fueron las siguientes:

- * Altura de la planta (cm.): Se realizó auxiliándose de una regla graduada, midiendo desde la base del cuello de la raíz hasta la parte superiora los 28 días después del trasplante.
- * Número de hojas por planta: Se contó el total de hojas que se encontraban completamente expandidas a los 28 días después del trasplante.
- * Longitud de la hoja (cm.): Se tomaron hojas que se encontraban por debajo de la parte media de las plantas y se midieron con una regla graduada a lo largo del nervio central a los 28 días después del trasplante.
- * Ancho de la hoja (cm.): Se tomaron hojas y se midieron con una regla graduada por su lado más ancho a los 28 días después del trasplante.
- * Grosor del tallo (cm.): Se midió en la parte central del tallo con la ayuda de un pie de rey a los 28 días después del trasplante.
- * Longitud de la raíz (cm.): Se midió el largo de la raíz principal con una regla graduada a los 28 días después del trasplante.
- * Rendimiento (Kg/m²) se evaluó al final del experimento, por tratamiento y réplica, por metro cuadrado, pesando las plantas en una balanza comercial de un solo plato, marca Yara, Cuba.

Durante el desarrollo del experimento se llevó a cabo un correcto manejo integrado de plagas con el control manual del caracol (phylum, filo)

Durante el ciclo vegetativo del cultivo se le realizaron las debidas atenciones culturales. El riego se realizó de forma mecánica, mediante el sistema de aspersión

Análisis estadístico: Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete statistica.10.

Durante el período experimental el comportamiento promedio de las variables climáticas se observa en la Tabla 1, en cuanto a las temperaturas medias fueron entre 24,6 y 25,2 °C, y hubo precipitaciones en toda la etapa experimental y fueron entre los 6 a 19 mm.

Tabla 1. Variables del clima durante el período experimental

No	Meses	Temperatura Máxima	Temperatura mínima	Temperatura media	Precipitaciones (mm)
1	Diciembre (2017)	28.3	20.2	24.25	245
2	Enero (2018)	28.6	19.7	24.15	125

**Tomado del Centro Meteorológico Provincial Holguín (CITMA) 2017-2018*

Se realizó un muestreo de suelo en el área perteneciente a la UBPC Rafael Moreno Serrano determinándose pH-H₂O, materia orgánica (%), N (Kg. ha⁻¹), P (mg. 100g⁻¹), Na⁺, Ca²⁺, K⁺ y Mg²⁺ intercambiables (Cmol . kg⁻¹) y la capacidad de cambio de bases (CCB) (Cmol . kg⁻¹), siguiendo las metodologías descritas por Paneque (2000, p. 31). En el caso el suelo fue Vertisol Pélico Mullido según lo describe (Hernández *et al.* 1999, p.23).

Teniendo en cuenta el análisis realizado al suelo en el laboratorio de fitonutrición de Palma Soriano Santiago de Cuba (2017) en la tabla 2 se muestra que el nivel de pH (6.01) era adecuado para el desarrollo del experimento Maroto (1983), señala que aunque la lechuga vegeta bien en suelos diversos, le conviene sobre todo los terrenos francos y frescos, que no retengan la humedad excesivamente y con alto contenido de materia orgánica, su límite óptimo de pH se cifra de 6,8 y 7,4 no resiste la acidez del suelo y se adapta a terrenos ligeramente alcalinos.

Estos resultados indican que presentan una adecuada fertilidad y en específico para la lechuga la cual necesita de nitrógeno de 90-100 kg. ha⁻¹. Estas cantidades se deben suministrar durante todo el ciclo del cultivo y nunca en una sola oportunidad como el contenido es bajo se hace necesario realizar aplicaciones de nitrógeno, mediante el bioestimulante Fitomás E.

Según Gusman et al., (1986), el nitrógeno es el elemento responsable del desarrollo correcto del sistema foliar de las plantas, pero debe aplicarse en cantidades adecuadas, pues el exceso de nutrientes disminuye el rendimiento y la calidad un elemento que es absorbido constantemente por la planta en función del crecimiento de esta.

Análisis biométricos

En el procesamiento estadístico de los datos obtenidos .

Para el análisis de los datos del experimento fue utilizado el paquete estadístico estadística versión 10, realizando análisis de varianza y cuando hubo diferencias se empleó la prueba de comparación de medias de Duncan para el 5 % de significación.

4.Resultados Y Discusión

4.1Tabla3. Efecto de Fitomás-E sobre la altura de las plantas de lechuga

Tratamientos	Promedio altura cm	Promedio altura cm	Promedio altura cm	Media
Control	22.1	21.9	22.0	22c
Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	28.7	28.4	28.1	28.4a
Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	27.7	28.4	27.7	27.9a
Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹) 1)ddt	23.9	24.0	23.8	23.9b
ES±				2.98

Leyenda: ddt-días después de trasplante

**letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$*

La tabla muestra la altura de las plantas de lechuga a los 28 días, mostrando que el tratamiento 2 con una dosis de (500 mL.ha⁻¹) logró el mejor resultado con unas alturas promedio de 28.4 cm, no se encontraron diferencias significativas respecto al tratamiento 3 que alcanzó 27.9 cm los que difieren respecto al control en 6.4 cm y 6.9 cm, y le sigue en orden el tratamiento 4 con 23.9 con una diferencia respecto al control de 1.9 cm. Estos resultados en la altura de la planta se ven beneficiada por el desarrollo foliar que se logra con aplicaciones de este producto, lo cual aumenta la fotosíntesis y el desarrollo foliar.

Según INIFAT González, 1998, estudió la influencia estimuladora del crecimiento de dos dosis del producto Biomás (actual Fitomás E), sobre lechuga, var. R-SS-13. El experimento se realizó aplicando las dosis equivalentes de 0.2 l. ha⁻¹ y 0.8 l. ha⁻¹ directamente sobre las semillas. El resultado demostró que a la dosis menor se producía un incremento del 32 % en la longitud, 60 % en el número de hojas y 65 % en peso seco.

4.2 Tabla4. Efecto de Fitomás-E sobre el número de hojas en la lechuga.

Tratamientos	Promedio número de hoja	Promedio número de hoja	Promedio número de hoja	Media
Control		8.0	8.0	8.0c
Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹)	8.0	14.0	14.0	14.0a
10 ddt	14.0	13.0	13.0	13.0a
Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹)	13.0			
10 ddt				

Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹)	10.0	12.0	10.0	11.0b
1)				
ES±				2.64
CV				23.0

**letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$*

La tabla muestra el número de hojas de las plantas de lechuga a los 28 días demostrando que el tratamiento número 2 alcanzó el mejor resultado con 14 hojas por planta sin diferencia significativa sobre el tratamiento número 3 con 13 hojas por planta pero si arrojando gran diferencia sobre el control con una diferencia de 7.0 y 6.0 hojas por planta respectivamente, el tratamiento 4 alcanzó 11.0 hojas por planta con una diferencia respecto al control de 3 hojas por planta.

Resultados similares fueron obtenidos por Gómez et al., (2002) en el cultivo de la lechuga, donde los resultados fueron positivos en cuanto a la calidad de las hojas, el tamaño de las mismas y el número de las hojas por las plantas.

Resultados similares en el incremento del número de hojas los obtuvo González (1998), estudió la influencia estimuladora del Fitomás -E en el crecimiento de la lechuga, var. R-SS-13. El experimento se realizó aplicando las dosis equivalentes de 0.2 l. ha⁻¹ y 0.8 l. ha⁻¹ directamente sobre las semillas. El resultado demostró que a la dosis menor se producía un incremento del 32 % en la longitud, 60 % en el número de hojas y 65 %, al igual que Almenares (2007), entre febrero y mayo, en la finca “Las Ninfas” perteneciente a la cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “Narciso Díaz” del municipio Güines, provincia La Habana con la variedad de cebolla. Se aplicaron diferentes dosis de Fitomás-E; obteniendo los mejores en la altura de las plantas, diámetro del bulbo, número de hojas, peso del bulbo y rendimiento en t. ha⁻¹.

4.3 Tabla 5. Efecto del Fitomás E en la longitud de la hojapor planta del cultivo de la lechuga

Nº	Tratamientos	Promedio longitud de la hojacm	Promedio longitud de la hojacm	Promedio longitud de la hojacm	Promedio media
1	Control	9.96	10.04	10.04	10.01d
2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹)	14.04	14.02	14.06	14.04a
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹)	13.7	13.7	13.7	13.7b
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹)	11.1	11.04	11.1	11.08c
ES±					1.97
CV					16.16

**letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$*

La tabla muestra la longitud de las hojas de las plantas de lechuga a los 28 días mostrando que el tratamiento 2 con una longitud de 14.04 cm difiere de forma significativa con los demás tratamientos con una diferencia respecto al control de 4.3 cm, el segundo mejor resultado fue alcanzado por el tratamiento 3 con 13.7 cm difiriendo de forma significativa con los tratamientos 4 y 1. El tratamiento 4 con 11.08 cm supera al control en 1.7 cm.

Con la utilización del Fitomás-E diferentes autores han obtenido resultados similares. En el INIFAT González (1998), en lechuga, var. R-SS-13. También se han reportado incrementos en el área foliar en otros cultivos, ejemplo: Hernández (2007), en la Empresa de Cultivos Varios de Batabanó en el cultivo de la uva y Ají Cachucha.

4.4 Tabla 6. Análisis del ancho de la hojapor planta del cultivo de la lechuga

Nº	Tratamientos	Promedio ancho de la	Promedio ancho de	Promedio ancho de	Promedio Media
----	--------------	----------------------	-------------------	-------------------	----------------

		hoja cm	la hojacm	la hojacm	
1	Control	10.4	10.3	10.5	10.04c
2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹)	13.8	13.5	13.9	13.7a
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹)	13.3	13.2	13.3	13.2a
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹)	11.4	11.8	11.4	11.5b
ES±					1.67
CV					13.69

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra el ancho de las hojas de las plantas de lechuga a los 28 días en el cual no se encuentran diferencias significativas entre el tratamiento 2 y 3 con un ancho de 13.7 y 13.2 cm respectivamente con una diferencia respecto al control de 3.7 y 3.2cm, el tratamiento 4 con un ancho de 11.5 cm tiene una diferencia respecto al control de 1.46 cm.

La glicina presente en un 0.07% en el Fitomás-E, según Rojas, (1992) interviene en la síntesis de las porfirinas, pilares estructurales de la clorofila y los citocromos y el ácido glutámico en 0.05% que ayuda a incrementar la concentración de clorofila en las plantas que a su vez aumenta la absorción de energía luminosa, la cual conduce a un mayor rendimiento de la fotosíntesis. Además estimula los procesos fisiológicos en hojas jóvenes.

4.5 Tabla 7. Análisis del diámetro del tallo por planta del cultivo de la lechuga

Nº	Tratamientos	Promedio diámetro del tallo cm	Promedio diámetro del tallo cm	Promedio diámetro del tallo cm	Media
1	Control	1.2	1.2	1.2	1.2c

2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹)	2.02	2.02	2.06	2.03a
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹)	1.7	1.7	1.7	1.7b
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹)	1.3	1.3	1.3	1.3c
ES±					0.38
CV					24.52

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra el diámetro del tallo de la planta de lechuga a los 28 días, en el cual el tratamiento 2 fue el de mejor resultado con 2.03 cm con una diferencia respecto al control de 0.83 cm, le sigue en orden el tratamiento 3 con un diámetro de 1.7 cm reportando una diferencia de 0.5 cm respecto al control y por último el tratamiento 4 no tiene diferencia significativa con respecto al control ya que solo difiere en 0.1 cm.

4.6 Tabla 8. Análisis de la longitud de la raíz por planta del cultivo de la lechuga

No	Tratamientos	Promedio longitud de la raíz cm	Promedio longitud de la raíz cm	Promedio longitud de la raíz cm	Media
1	Control	8.16	8.18	8.18	8.2d
2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹)	10.3	10.3	10.3	10.3a
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	9.7	9.7	10.0	9.8b
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	8.6	8.6	8.6	8.6c

ES±	0.98
CV	10.70

**letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$*

La tabla muestra la longitud de la raíz de la planta de lechuga a los 28 días en el cual los mejores resultados los obtubieron los tratamientos 2 y 3 con 10.3 y 9.8 cm respectivamente arrojando una diferencia de 2.1 y 1.6 cm el tratamiento 4 alcanzó 8.6 cm para una diferencia minima de 0.4 cm respecto la control.

4.7 Tabla 9. Influencia de las diferentes dosis del Fitomás E en el rendimiento del cultivo de la lechuga Kg/m²)

Nº	Tratamientos	Promedio del rendimiento (Kg/m²)
1	Control	1.9c
2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	2.5a
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	2.4a
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹)	2.2b
	ES±	0.26
	CV	11.75

**letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$*

La tablamuestra Influencia de las diferentes dosis del Fitomás E en el rendimiento del cultivo de la lechuga (Kg/m²) a los 28 días ddt mostrando que los tratamientos 2 y 3 no tienen diferencia significativa entre si pero si con respecto al control con 0.6 y 0.5Kg. m² de diferencia, el segundo mejor resultado lo mostró el tratamiento 4 con 2.2 Kg. m² para una diferencia de 0.3 Kg. m²

Ramos y Martínez (2007), estudiaron el efecto del FitoMas-E y del biofertilizante Bioplasma en el cultivo de la lechuga var. Amalia en cultivo

semiprotegido. Obteniendo un incremento del número, ancho y longitud de las hojas activas producidas por ambos productos, lo que augura una mayor actividad fotosintética y por tanto una mayor síntesis de sustancias y materia seca y el rendimiento también incrementó en 27% con respecto al tratamiento control.

4.8 Tabla 10. Influencia de las diferentes dosis del Fitomás E en los resultados económicos (Kg. m²)

Nº	Tratamientos	Rendimiento Kg/ m ²	Gastos CUP	Ingresos CUP	Ganancias
1	Control	1.9 ^b	505,00	560.00	+55.00
2	Fitomás-E (500 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	2.5a	506,00	760.00	+254.00
3	Fitomás-E (750 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	2.4a	507,00	710.00	+203.00
4	Fitomás-E (1000 mL. ha ⁻¹) 10 ddt	2.2a	508.00	660.00	+152.00
Total		9.0	2011.50	2690.00	679.00

5. Conclusiones

Los resultados del experimento demostraron que a menor dosis () hay una mejor reacción de la plantación con respecto a las variables evaluadas; ya que aumenta y acelera la germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas, estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas, mejora la nutrición, la floración así como los resultados económicos.

6. Bibliografía

- Congreso del PCC (2011) aprobado (VI Congreso PCC);Capítulo 5. Política de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio AmbienteLineamiento 129(p.22)
- Oficina Municipal de Estadística(OME)(.2018). Anuario Estadístico del municipio Báguanos. 21p.
- (Cabrera et al.,2011).Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annun*, l) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. Ciencia en su PC, (4) 32-42, 2011.
- Terry et al. (2011). Respuesta del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) A la aplicación de diferentes productos bioactivos.Cultivos Tropicales, 32 (1), 134-139
- (Alarcón 2008).La producción de alimentos un asunto de seguridad nacional. Artículo de periódico Granma.
- MINAGRI (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La Habana, 145p.
- Cabrera et al (2009). Evaluación del efecto del biopreparado Salvarroz en el cultivo de la calabaza (*Cucúrbita pepo* L.) 2009. Recuperado en abril 9, 2009 disponible en [http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia producción. sthtml](http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia%20producci3n.sthtml).
- Méndez (2003).El sistema de extensión agrícola. INIVIT. Villa Clara 2 p.
- Cassanga, 2000). Efectos de algunos bioestimulantes en el desarrollo y crecimiento de pimiento. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- (Infoagro, 2005).Cultivo de lechuga. En línea. Consultado: miércoles 23 de mayo
- (Huerres y Caraballo, 1996).Horticultura. Edit. Pueblo y Educación. México, DF.
- (GranvalyGraviola, 1991; Valadez, 1997; Alzate y Loaiza, 2008).Manual del cultivo de la lechuga, pág. 19. Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 12

(Valadez, 1997). Manual del cultivo de la Lechuga pág. 11

(Leslie y Pollard, 1954; Whitaker yRyder, 1964; Valadez, 1997).Valadez, 1997; Alzate y Loaiza, 2008).Manual del cultivo de la lechuga, pág. 20. Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño.

(Whitaker yRyder, 1964; Valadez, 1997)La lechuga y su producción. Departamento de Agriculturade los Estados Unidos de América, Servicio de Investigaciones Agrícolas, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, México, 53 pp.

(Osorio y Lobo, 1983). Hortalizas. Manual de asistencia técnica No. 28. Instituto Colombiano Agropecuario.

(Whitaker y Ryder, 1964).Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 12.

(Alzatey Loaiza, 2008). Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 12.

Maroto (1983). Horticultura herbácea especial. Madrid, España, Mundi- Prensa.p. 189-204.

(Fersini 1974).Horticultura práctica. México, Diana. 408 p.

Infoagro (2010). Cultivo de lechuga. En línea. Consultado: miércoles 23 de mayodel 2010. Disponible en <http://www.infoagro.com/lechuga>.

Havercort (1982). Diseño de riegos y manejo del agua en el campo. EditÁngel.Agro. Colombia, Bogotá. 130-132 p.

(Lee y Escobar, 2000).Manual de lechuga lisa bajo invernadero. Chía,universidad.

(Díaz et al., 1995).Producción de hortalizas.Maracay, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara, 206 pp.

(Serrano, 1996).Influencia de la aplicación de dos bioestimulantes en el crecimiento, desarrollo y productividad de la habichuela (*Vignaunguiculada* (L.) WalpCv. gr. Sesquipedalis) Var. LinA. Tesis presentada en opción al Título de Ingeniero Agropecuario. Universidad de Granma.

(Flórez et al., 2012).Cultivos de hortalizas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superioresde Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Departamento deAgronomía, Monterrey, México, 170 pp.

Fundagro (1991). Ensayo de adaptabilidad de variedades de lechuga a las condiciones ambientales. El Salvador. 195-196 p.

(Vallejo y Estrada, 2004). Manual del cultivo de la lechuga. Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 18.

(Jaramillo et al., 2012). Estrategias de producción limpia de hortalizas. Rionegro, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva. Boletín Técnico, 96 pp.

(Jaramillo y Díaz, 2006). Manual técnico 20: El cultivo de las Crucíferas. Rionegro, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva, 176 pp.

(Serrano, 1996). Elementos de experimentación agropecuaria. Editorial Pueblo y Educación La Habana

(Semillas Arroyave, Reporte Técnico).

(Instructivo técnico sobre Bioestimulantes 2006), (Debut 2000) y (Estrada 2007)

(Hernández 2007). Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó Fitomás E. Informe al proyecto ramal del MINAZ 271

(López y et al 2003) y (Escalona 2008). Principios básicos de la poscosecha de frutas y hortalizas. Santiago, FAO, 306 pp.

(Faustino 2006). Contribución del Fitomás E a la sostenibilidad de la finca Asunción de la CCS "Nelson Fernández". Tesis de Diploma en opción al título de Ing. Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana

Serrano., H. (1983). Elementos de experimentación agropecuaria. Editorial Pueblo y Educación La Habana. 52 p

Oficina Sub Dirección Agrícola Empresa Azucarera Fernando de Dios Buñuel Tacajó. Registro de precipitaciones Báguanos, 2011.2012.

CITMA (2017-2018) .Control de precipitaciones y temperatura. Centro Meteorológico Provincial Holguín

Paneque, V. M. (2000). Manual de Análisis de Laboratorio para suelo, foliar y aguas residuales. XIII Fórum de Ciencia y Técnica. INCA. Documento interno, 31p

Hernández *et al.*(1999).*Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana.23p

Laboratorio Provincial de Suelo Palma Soriano (LPSP) (2011) Programa de Fitonutrición Resultados de análisis de suelo. Muestra NS 121 en la provincia de Santiago. Cuba.(p, 121)

7. Anexos

