

**Facultad de Ciencias Naturales y  
Agropecuarias  
Departamento Ciencias  
Agropecuarias**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

***Evaluación del efecto de diferentes dosis de aplicación del  
bioestimulante FitoMas-E en el cultivo de Acelga (*Beta  
Vulgaris L*), en áreas de una finca perteneciente a la CCS  
Sabino Pupo***

**AUTOR: Mario Cuba González**

**TUTOR: Dr.C. Yunia Pérez Borrego. Profesora Titular.**

**Curso: 2019-2020**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres ya que con su ayuda y dedicación he podido realizar el mismo y también a todas las personas que de alguna forma u otra me han apoyado y han estado a mi lado en estos momentos de mi vida.

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo tan grande que me han dado mis padres, que sin ellos estar aquí presente hoy no hubiera sido posible, por la fuerza, el tiempo y el amor que me han brindado siempre.

A mi tutora: Dr.C. Yunia Pérez Borrego, por hacer siempre su mayor esfuerzo para que obtenga los mejores resultados, por su dedicación y consejos, por la confianza que ha depositado en mí, estar siempre pendiente y brindarme su apoyo incondicional para conquistar nuevos conocimientos.

Al colectivo de profesores de la Facultad de Ingeniería Agrónoma, de la Universidad de Holguín, en especial a todos los que de una forma u otra me han ayudado y brindado su apoyo incondicional durante estos cinco años, les deseo salud y felicidad a ellos y sus familiares en especial en estos últimos difíciles meses, por los que ha pasado el país en el enfrentamiento contra la Covid 19.

A la dueña de la finca: La Unión y a todos los trabajadores que me ayudaron a finalizar mi investigación.

A todos los que me han ayudado y han contribuido al mejoramiento y culminación del informe de mi tesis, a todos ellos, muchas gracias.

## RESUMEN

La presente investigación fue desarrollada en áreas de una finca perteneciente a la CCS Sabino Pupo, en el periodo de octubre a noviembre de 2019. Evaluándose el efecto de diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMas-E, sobre el desarrollo vegetativo y los rendimientos agrícolas en el cultivo de la Acelga, (*Beta Vulgaris L*).

Los tratamientos aplicados consistieron en la aplicación de FitoMas-E con las siguientes dosis: T0 – sin aplicación, T1– 0,5 l.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E, T2– 0,9 l.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E y T3 – 0,7l.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E para lo cual se empleó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas. El marco de plantación utilizado fue de (0, 25 cm x 0,20 cm). Los indicadores evaluados fueron los siguientes: Número de hojas, Longitud y diámetro de las hojas y el rendimiento.

Los resultados obtenidos demostraron que este bioproducto puede ser una alternativa eficaz para mejorar la calidad y aumentar el rendimiento de la *Beta vulgaris L* (acelga).

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the areas of a farm from Sabino Pupo CCS, in the period from October TO November 2019. The effect of different doses were tested in the application of a biostimulant FitoMas-E, over the vegetative development and agricultural efficiency in the Acelga cultivation. (*Beta Vulgaris L*). The applications treatments consisted in the applications of FitoMas-E, T0- without application, T1-0, 5 L / ha<sup>-1</sup>, of the FitoMas-E, T2- 0, 9 L / ha<sup>-1</sup> of FitoMas-E and T3-0, 7 L / ha<sup>-1</sup>, of the FitoMas-E, for that was used a design of accident pads with four treatment and three retort. The plantation framewark used was of (0, 25 cm x 0, 20 cm). The evaluated indicators were the follow: leaves numbers, Longitude and diameter of the Leaf and it efficiency. The final results demonstrated that this biostimulant can be an effective alternative to better the quality and increase the efficiency of *Beta Vulgaris L* (Acelga).

# INDICE

I	Introducción.....	1
1	Desarrollo.....	5
1.1	Revisión Bibliográfica.....	5
1.1.1	Importancia de las hortalizas de hojas.....	5
1.2	Morfología y taxonomía.....	5
1.3	Características fisiológicas.....	6
1.4	Requerimientos climáticos.....	7
1.5	Valor nutritivo y usos medicinales.....	8
1.6	Variedades.....	9
1.7	Importancia económica y distribución geográfica.....	10
1.8	Suelo.....	11
1.9	Preparación de suelo, siembra y plantación.....	11
1.10	Épocas de siembra.....	13
1.11	Atenciones culturales.....	13
1.12	Abonos orgánicos.....	14
1.13	Riego.....	15
1.14	Plagas y enfermedades.....	16
1.15	Características de las variedades objeto de estudio.....	17
1.16	Cosecha y poscosecha.....	18
1.17	Generalidades sobre el FitoMas-E.....	18
1.18	Momento de aplicación y modo de acción.....	20
1.19	Cultivos en los que se pueden utilizar.....	22
1.20	Composición química.....	24
1.21	Mayores beneficios del FitoMas-E en las Plantas.....	25
1.22	Resultados obtenidos en diferentes cultivos con el FitoMas-E.....	26
1.23	Resultados obtenidos con el FitoMas-E en combinados con otros productos..	28
II	Materiales y métodos.....	29
III	Resultados de discusión.....	31
	Conclusiones.....	37
	Recomendaciones.....	38
	Bibliografía.....	39

# INTRODUCCION

Tras la caída de la Unión Soviética y el bloqueo económico impuesto por Estados Unidos, a principios de la década de los 90, Cuba se ve obligada a producir sus propios alimentos como medida para garantizar la seguridad alimentaria. Tras la necesidad de un cambio radical en sus técnicas de producción se comienza a tomar la agroecología como eje fundamental de su agricultura. Apoyados por el Gobierno se definen Lineamientos y un Programa Nacional de Agricultura Urbana flexibles que se revisan y modifican anualmente acorde a las necesidades de los productores y del mercado. Más de veinte años de resultados crecientes de producción e impactos positivos lo avalan, lo cual, junto con un desarrollo urbano característico por la ocupación de espacios libres en excelentes zonas para la producción de alimentos, hacen de Cuba un ejemplo a nivel internacional en el avance y desarrollo de la Agricultura Urbana y Periurbana (Briz, 2014).

El uso de Fincas de autoconsumo ha ido avanzado gradualmente en la solución de los problemas de alta sensibilidad para la población, entre ellos: el abasto de hortalizas frescas durante todo el año, con el convencimiento de que junto a las demás producciones agrícolas, se llegará a entregar a la mesa familiar, como mínimo 300g per cápita de hortalizas diarias (Programa de Agricultura Urbana, 2008).

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, 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 (VI Congreso PCC, 2011).

Dentro de la gran variedad de cultivos agrícolas el grupo de las hortalizas presenta el mayor número de especies, dentro de las cuales la acelga ocupa un lugar importante. Se cultiva en varias partes del mundo Ya que es muy demandada por la utilidad de sus hojas en la preparación de diferentes comidas pose un alto contenido de agua y bajas

cantidades de hidratos de carbono proteínas o grasas convirtiéndola en un alimento recomendado para elaborar dietas adelgazadoras (Agrolanzarote, 2012).

El cultivo de la acelga contiene cantidades elevadas de vitamina A y su presencia en el organismo garantiza una buena salud ocular, ayuda igualmente a fortalecer el sistema inmunológico, favorece el buen estado del cabello, la piel y las mucosas, a cicatrizar las heridas, goza de numerosas aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser refrescante, digestiva, laxante y diurética (García, 2013).

Puede ser cultivado durante todo el año, dado a que sus exigencias ecológicas están acordes a las condiciones existentes en el país, sin embargo, su productividad ha estado muy por debajo del nivel de consumo de la población motivado por incidencia de diversas plagas, así como su poco uso en la cultura general. Es por esto que se han desarrollado alternativas creadoras en nuestro país para obtener mayores producciones con mejor calidad del cultivo, como son los productos novedosos que aumentan la producción sin dañar el medio ambiente, tales como: FitoMas-E, Quitosana, Pectimorf, y Biobras-16 (Peña, 2012).

De hecho, la utilización de bioproductos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras de rendimiento, constituye, también la base de la fertilidad del suelo y su papel capital presenta un triple aspecto: físico, químico y biológico. Por lo que recomienda el uso de Productos anti estrés con sustancias naturales propias del metabolismo vegetal, que estimula y vigoriza prácticamente cualquier cultivo, desde la germinación hasta la fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes. Frecuentemente reduce el ciclo del cultivo. Potencia la acción de los fertilizantes, agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica lo que a menudo permite reducir entre el 30 y el 50% de las dosis recomendadas. Particularmente eficiente en policultivos propios de la agricultura de bajos insumos. Se aplica a dosis entre 0,1 y 2 L/ha con métodos convencionales. Es estable por 2 años como mínimo. No es tóxico a plantas ni animales (Montano, 2008).

El FitoMas-E es un bioestimulante derivado de la industria azucarera producido por el Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA). Se presenta como un formulado acuoso y se le atribuyen propiedades estimuladoras de

distintos procesos fisiológicos en las plantas y acción anti estrés. Estas cualidades hacen de la aplicación del FitoMas-E una alternativa atractiva para el control de plagas de forma más amigable con el ambiente, así como para el incremento de la producción y el rendimiento de los cultivos (ACPA, 2010).

La idea de acelerar la respuesta de la planta mediante la aplicación de inductores de resistencia sistémica resulta atractiva y se presenta como una alternativa biológica, ambiental y comercialmente viable frente a la creciente necesidad de disminuir el uso de plaguicidas químicos en el control de agentes causantes de plagas. Por lo tanto, la demanda social de elicitors de respuestas de defensa de las plantas y compatibles con el medio ambiente, es cada vez mayor. Otro aspecto que puede favorecer el uso de estos compuestos es su procedencia, a partir de subproductos de un proceso o industria, lo cual abarata su obtención (Martínez, 2015).

Por lo que este bioproducto puede ser una alternativa eficaz para mejorar la calidad y aumentar el rendimiento de la Beta vulgaris L (acelga), teniendo en cuenta las diferentes dosis con que se puede realizar su aplicación se la más efectiva para este cultivo.

Teniendo en cuenta lo antes fundamentado se propone resolver el siguiente **Problema Científico:**

¿Cuál es el mejor efecto de diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMasE en el cultivo de la Acelga (Beta Vulgaris L) en áreas de la finca perteneciente a la CCS Sabino Pupo del municipio Báguanos?

**Hipótesis:**

Si se conoce el efecto de las diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMasE en el cultivo de la acelga (Beta vulgaris L), entonces sería posible incrementar las producciones de este cultivo en áreas de la finca perteneciente a la CCS Sabino Pupo del municipio Báguanos.

**Objetivo General:**

Evaluar el efecto de diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMasE en el cultivo de la acelga (Beta Vulgaris L) en áreas de la finca perteneciente a la CCS Sabino Pupo del municipio Báguanos.

**Objetivos Específicos:**

1. Aplicar el producto biestimulante FitoMas E en diferentes dosis de aplicación en el cultivo Beta Vulgaris (acelga).
2. Evaluar las diferentes variables en el cultivo Beta Vulgaris (acelga).y determinar la dosis óptima de aplicación.
3. Procesar, analizar e interpretar los datos, resultados y análisis económico.

# DESARROLLO

## REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### Importancia de las hortalizas de hoja

Las hortalizas de hoja verde son un importante componente de una dieta saludable, ya que son una fuente importante de vitaminas, minerales y nutrimentos, es por ello que se promueve su consumo para mejorar la nutrición. Su consumo regular y en cantidades suficientes puede ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (Taban & Halkman, 2011).

Las hortalizas son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición de la familia, sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud (FAO, 2011).

Se ha comprobado que las hortalizas de hoja pertenecientes al género Brassica tienen una gran cantidad de antioxidantes naturales que incluyen vitaminas, carotenoides y compuestos fenólicos. Cantidades de antioxidantes naturales en la dieta, como los flavonoides son muy importantes ya que son capaces de actuar como reductores de especies reactivas de oxígeno (ROS), por lo que pueden ayudar a disminuir enfermedades cardiovasculares y cáncer (Núñez, 2016).

Se ha reportado que el consumo en cantidades adecuadas de hortalizas de hoja, trae consigo grandes beneficios a la salud, muchos estudios señalan que su consumo está asociado con la disminución de la incidencia de enfermedades como la diabetes tipo 2. Su posible beneficio se asocia al contenido de antioxidantes ya que contribuyen a la reducción del estrés oxidativo sistémico (Núñez, 2016).

### Morfología y taxonomía.

La acelga (*Beta vulgaris*).

Familia: Quenopodiácea

Origen: Se tienen referencias escritas que sitúan a la acelga en las regiones costeras de Europa y del norte de África bañadas por el mar Mediterráneo y en las Islas Canarias, dotadas de un clima templado adecuado para una planta a la que le

perjudicaba bastante los cambios bruscos de temperatura. Parece ser que fueron los árabes quienes, a partir de la Edad Media, comenzaron a cultivarla y descubrieron las auténticas propiedades medicinales y terapéuticas de esta planta. Resulta curioso que la acelga, una verdura tan utilizada como planta medicinal desde hace siglos por árabes, griegos (Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV A.C.) y romanos, se considere en la actualidad una verdura ordinaria, de pobre categoría. Las razones de este desprestigio pueden obedecer a la facilidad de su cultivo o a su abundancia en el mercado.

La introducción a los Estados Unidos fue en el año de 1806. La acelga presenta una diversidad limitada. Esto se refleja en el escaso número de variedades cultivadas. Su clasificación se establece en función del color, el tamaño de sus hojas y pecíolos o pencas. La acelga es una verdura cultivada durante todo el año. No obstante, la mejor época para su consumo va desde finales de otoño a principios de primavera. El cultivo de la acelga en España es secundario en importancia dentro de las hortalizas (representa un 0,67% del total de producción) (García, 2013).

### **Características fisiológicas**

La acelga es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible.

El vástago floral alcanza una altura promedio de 1,20 m. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos (Marcela, 2012).

Hojas: Constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancho y largo, que se prolonga en el limbo; el color varía según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color blanco, amarillento o incluso rojizo, según la variedad: crema o blancos.

Flores: Para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos.

Fruto: Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas. (García, 2013).

Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas. Las hojas constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancha y larga, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde Los pecíolos pueden ser de color crema o blancos. Los limbos de sus hojas se llaman pencas, tienen un pecíolo acostillado que se injerta en el tallo. Ambas partes, tallos y pencas, se consumen cocidas.

### **Requerimientos climáticos.**

#### Luminosidad

La acelga es una planta de día largo, muy exigente a la intensidad de la luz, por lo que la insuficiencia provoca la reducción de los rendimientos y afecta la calidad del producto (Salgado e Izarga, 2009).

La excesiva luz perjudica cuando va acompañada de un aumento de la temperatura (Vallejo J Vallejo, 2013).

#### Humedad Relativa

Puede estar entre el 60 y 90 % (Vallejo & Vallejo, 2013).

Le favorece una alta humedad relativa. Se considera como humedad óptima del suelo el 60 % - 90 % de la capacidad de campo. La acelga no admite exceso de humedad ni un alto nivel de agua subterránea (Salgado & Izarga, 2009).

#### Temperaturas:

La acelga es una planta de clima templado, que vegeta bien con temperaturas medias; le perjudica bastante los cambios bruscos de temperatura. Las variaciones bruscas de temperatura, cuando las bajas siguen a las elevadas, pueden hacer que se inicie el segundo periodo de desarrollo, subiéndose a flor la planta. (Marcela, 2012).

En algunas regiones tropicales y subtropicales se desarrolla bien, siempre y cuando esté en zonas altas y puede comportarse como perenne debido a la ausencia de invierno marcado en estas regiones. La planta se hiela cuando las temperaturas son menores de 5° C bajo cero y detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5°C por encima de cero. En el desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6° C y un máximo de 27° a 33° C, con un medio óptimo entre 15° y 25° C. Las temperaturas de germinación están entre 5° C de mínima y 30° a 35° C de máxima, con un óptimo entre 18° y 22° C. Para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. (Marcela, 2012).

### **Valor nutritivo y usos medicinales.**

Es una verdura con cantidades insignificativas de hidratos de carbono, proteínas y grasas, dado que su mayor peso se lo debe a su elevado contenido en agua. Por ello resulta una verdura poco energética, aunque constituye un alimento rico en nutrientes reguladores, como ciertas vitaminas, sales minerales y fibra. Sus hojas más externas son las más vitaminadas. En la acelga, el mineral más abundante es el potasio. Sin embargo, esta verdura destaca por su mayor contenido en magnesio, sodio, yodo, hierro y calcio.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso para la actividad muscular normal. Interviene también en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. El yodo es un mineral indispensable para el buen funcionamiento de la glándula tiroidea, que produce las hormonas tiroideas. Éstas intervienen en numerosas funciones metabólicas, como el mantenimiento de la temperatura y metabolismo corporal. Así mismo, el yodo es esencial en el crecimiento del feto y en el desarrollo de su cerebro. Goza de numerosas aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser refrescante, digestiva, laxante y diurética.

Por su escaso valor energético constituye un alimento idóneo para preparar platos de verduras, recomendables en especial, para quienes siguen una dieta de adelgazamiento. Por su excelente contenido de folatos, es una opción fundamental en la alimentación de la mujer embarazada. Por su abundante contenido en agua y

potasio, resulta diurética, lo que es beneficioso en un buen número de afecciones, como la hipertensión, retención de líquidos y oliguria.

La acelga goza de numerosas aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser emoliente, refrescante, digestiva, diurética, diaforética y nutritiva. Se emplea con éxito la decocción de las hojas en las inflamaciones de la vejiga y el estreñimiento. Igualmente contrarresta problemas de hemorroides y en las enfermedades de la piel. La acelga en ensalada con jugo de limón, sirve para fortalecer el estómago y vigoriza el cerebro, así como para desinflamar los nervios. Contra los cálculos biliares se toma en ayunas un vaso de jugo de acelga con jugo de berro en partes iguales. Como laxante en casos de estreñimiento, se toma el jugo de acelga, la cantidad de medio vaso, más una cucharada de aceite de oliva (Vallejo j Vallejo, 2013).

(Producción escasa de orina). En la acelga destaca la presencia de ácido oxálico, que tiene la capacidad de formar en el intestino un complejo con minerales como el calcio y el hierro que impide su absorción. Esta misma sustancia es la responsable de que la acelga se recomiende consumir con moderación a quienes tienen tendencia a formar cálculos renales, artritis... Sin embargo, para que se formen cálculos de oxalato, la cantidad ingerida de esta sustancia debe ser considerable, y además la mayor parte de ácido oxálico desaparece al desechar el agua de cocción de esta verdura. La falta de hierro o de ácido se relaciona con distintos tipos de anemia. En la acelga sobresalen estos nutrientes, lo que hace que sea interesante para incluirla en caso de anemia. Si se toma cruda en ensalada, su contenido natural en vitamina C favorece la absorción de hierro. (García, 2013).

### **Variedades.**

Las acelgas no han merecido gran atención de los genetistas; existen pocas variedades bien definidas. En Cuba las más utilizadas son las de tipo españolas (Lucullus, White Ribbon) y las chinas (Pat Shoi Canton, Pat Shoi Shangai y PK-7).

Lucullus.

Es una variedad muy popular que algunos expertos culinarios utilizan con preferencia para dar un ligero sabor parecido a la espinaca.

Tiene hojas verde-amarillas, grandes y arrugadas, de ancho medio; los pecíolos y los tallos son espléndidos para hacer crema. Su ciclo es de 60 días.

White Ribbon.

Presenta hojas de color verde oscuro y pecíolo fino, de coloración verde claro, tiene un ciclo de 40 a 45 días y su fecha de siembra está enmarcada desde septiembre hasta febrero 6.

PakChoi Cantón.

Las hojas son de color verde intenso, con el pecíolo blanco. El ciclo de esta variedad es de 60 días y se puede sembrar durante todo el año.

PakChoi Shangai.

Las hojas son de color verde brillante, presenta un pecíolo estrecho, el ciclo de vida es de 40 días y se cosecha la planta entera. Se puede sembrar todo el año.

Acelga China PK-7.

Es una variedad de hojas anchas, enteras, de color verde claro, lustrosas pecíolos gruesos y jugosos de color blanco. Desarrolla entre 5 y 8 hojas, las hojas se disponen en rosetas, se puede cultivar todo el año. Su ciclo económico: 38- 45 días (Igarza A ,2009).

Es una especie muy rústica, soporta temperaturas muy bajas sin perderla calidad de sus hojas y también calores hasta 35°C. Si bien es un cultivo que se siembra en una amplia gama de suelos, prefiere aquellos sueltos, ricos en materia orgánica, por esta razón se aconseja aplicar compost maduro antes de la siembra. Es una de las pocas verduras que resiste la salinidad. Como es un cultivo con una alta demanda de nitrógeno, se debe planificar su inclusión en la rotación luego de una leguminosa arveja, habas, poroto, lenteja, entre otras (Igarza A, 2009).

Importancia económica y distribución geográfica

El consumo en fresco aumenta ligeramente pues en el mercado está todo el año en diversos países. La industria está ofreciendo novedades: mata entera para hoja y penca, o segada similar a la espinaca, aunque en Cuba su consumo no está muy desarrollado.

El cultivo de la acelga tiene cierta importancia en algunas zonas del litoral mediterráneo y del interior. En los últimos años ha tenido lugar un ligero incremento de la producción. El principal país de destino de las exportaciones españolas es Francia. (García ,2013).

### **Suelo.**

La acelga necesita suelos de consistencia media; crece mejor cuando la textura tiende a arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto el carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un pH óptimo de 7.2; creciendo en buenas condiciones entre 5.5 y 8, no tolerando los suelos ácidos(García, 2013).

Para seleccionar áreas de siembra debe tenerse en cuenta que este cultivo generalmente se desarrolla bien en los siguientes tipos de suelos: Arcillosos-arenosos, arcillas rojas, arenosos y aluviales (Salgado & Izarga, 2009).

Tiene una gama de suelos, pero prefiere suelos ricos en materia orgánica, es una de las pocas verduras que resiste la salinidad ya mencionada anteriormente (Goites, 2008).

### **Preparación de suelos.**

En plantaciones de verano - otoño, se trabajará el suelo en profundidad, con suelo seco y con aperos de reja profunda, tipo subsolador. No se debe además desmenuzar demasiado el suelo para evitar la compactación posterior. Se dará una labor profunda al suelo y si se aporta estiércol, se aprovechará la labor para enterrarlo.

A continuación se darán un par de labores de cultivador, grada o fresadora, aprovechando alguna de esas labores para aportar el abonado de fondo. La última labor se hará con un apero que deje lisa y enrasada la superficie del suelo, sin zonas deprimidas en donde se acumule al agua de riego, ya que se dará en esa zona mayor compactación.

Según la forma de recolección de la acelga, la preparación del suelo será diferente. Así cuando la recolección se hace por corte de hojas, se puede cultivar en caballón o en era. Cuando se recolecta por plantas enteras es preferible cultivar en eras. Los

caballones tendrán una separación entre sí de 40 a 50 cm. Las eras se hacen de 1,5 m de ancho por 4 ó 5 m de longitud, dejando pasillos de servicios en el sentido longitudinal (Igarza A, 2009).

### **Siembra y plantación.**

La siembra puede hacerse directa o por trasplante, ambos métodos son adecuados. La preferencia por uno u otro está determinada por factores locales y por la importancia que se le asigne al cultivo.

Distancia de siembra y sistema de siembra

#### Siembra Directa

La siembra directa se realiza en canteros de 1,40-1,60 m con 1,00-1,10 m de plato; se realiza con máquinas sembradoras. La profundidad de la siembra oscila entre 0,5-1,0 cm en dependencia de las condiciones del suelo y el regadío, colocando de 2 a 3 semillas por golpe, distantes 0,35 cm sobre líneas espaciadas de 0,4 a 0,5 m, ya sea en surco sencillo o doble.

#### Siembra en Cepellones

Cuando se siembra en cepellones el sustrato a emplear puede ser turba, debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Bien descompuestos o compostados.
- Con análisis químico previo para la detección de nematodos.
- PH de 6 a 7,5.
- Desinfectados con *Trichoderma* spp. A razón de 300 mL de biopreparado por 10 kg de sustrato.

Este tipo de producción de postura se desarrollará en instalaciones protegidas. El riego deberá ser preferiblemente con micro aspersión a razón de 1 L/ bandeja/día.

Cuando se siembra de forma directa sobre el cantero, debe hacerse a 50 cm entre hileras y 15 cm entre nidos, con 3 semillas por nido, dejando finalmente una por nido después del raleo. La dosis de semilla para una hectárea es de 3 kg.

**Las épocas de siembra de acuerdo a la zona son las siguientes:**

## Zona Fría

- Época de siembra: Octubre-Marzo
- Días a la madurez: 50-60

## Zona Cálida Templada

- Época de siembra: todo el año
- Días a la madurez: 55-65

Se pueden obtener poblaciones de 86,000 plantas por hectárea.

Distancia entre surcos: 66 ó 77 cm a hilera sencilla 92 ó 100 cm a hilera doble

Distancia entre plantas: 25 cm (García, 2013).

En invernadero es común germinar las semillas en semilleros, repicando las plantas cuando tienen cuatro o cinco hojas, de esta forma es posible trasladar las plantas al terreno definitivo de cultivo con un mes de adelanto respecto a las plantas de siembra directa, de esta forma se tarda entre 8 a 10 días en nacer la semilla de acelga, cuando las temperaturas están comprendidas entre 25° C por el día y 15° C por la noche, los marcos de plantación más empleados son de 7 plantas por metro cuadrado, la acelga se plantará en el invernadero con un desarrollo de 4 a 5 hojas, humedeciendo suficientemente el taco de la planta. Se plantará sobre el suelo manteniendo parte del taco de turba fuera del suelo aproximadamente 1/3 del taco (Salgado, 2009).

### **Atenciones Culturales.**

Aclareo o entresaque.

Si la siembra se realiza directamente en el suelo de cultivo, cuando las plantas tienen 3 ó 4 hojas se entresacan, dejando una sola planta, la más vigorosa. Las plantas que se eliminan se cortarán con ayuda de una navaja o tijera ya que si se arrancan se puede desarraigar a la planta que queda en el suelo de cultivo.

Eliminación de plantas arvenses.

Durante los primeros estadios de la planta es común dar labores de bina al suelo. Cuando las plantas son más adultas esta operación se sustituye por una escarda manual o química que mantenga al suelo limpio de malas hierbas. Si se colcha el suelo

estas labores solo se realizarán antes de su instalación. Durante la investigación se dieron tres deshierbas después del trasplante.

Otra técnica de protección del suelo es el empajado, es útil cuando no se emplean las técnicas de acolchado con plástico o las de enarenado (Igarza A, 2009).

Abonado.

En el caso de los invernaderos la acelga constituye normalmente un cultivo secundario y a pesar de tratarse de un cultivo exigente en materia orgánica, no suele aplicarse estiércol, a no ser que el siguiente cultivo de la alternativa requiera el aporte de estiércol en el cultivo anterior, sin embargo, si supone el cultivo principal de la alternativa, es aconsejable aportar 2,5-3 kg/m<sup>2</sup> de estiércol para obtener el máximo rendimiento.

Los requerimientos de nitrógeno son elevados desde que comienza el rápido crecimiento de la planta hasta el final del cultivo. Las necesidades de potasio son elevadas a lo largo de todo el ciclo de cultivo. El abonado de fondo puede llevarse a cabo con la aplicación de 50 g/m<sup>2</sup> de abono complejo 8-15. En el abonado de cobertera con riego por gravedad es común aplicar 10 g/m<sup>2</sup> de nitrato potásico después de cada riego, no debiendo rebasar los 50 g/m<sup>2</sup> en la suma del total de las aplicaciones, esta dosis puede aumentarse hasta 100 g/m<sup>2</sup>. Cuando la recolección se hace por corte periódico de hojas, abonando después de cada corte (García, 2013).

Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo los estiércoles de animales que son descompuestos por microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad

Los abonos orgánicos proceden principalmente de explotaciones ganaderas. Una tonelada de estiércol aporta al suelo 100 kg de humus, principal proveedor de nitrógeno. En los cultivos hortícolas, se usa estiércol fermentado y bien hecho, con dosis de 20 a 40 TM/ha dependiendo de la especie cultivada, la producción esperada, el sistema de aplicación y la rotación establecida (Lara, 2009).

En el caso de la fertirrigación, cuando la recolección se hace por hojas y el ciclo de cultivo es de aproximadamente de 5 meses, el abonado puede programarse de la siguiente forma:

Después de plantar, regar diariamente durante una semana sin abono. Durante las dos semanas siguientes, regar tres veces por semana, aportando en cada riego:

0,10 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N).

0,15 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

0,10 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O).

Durante el mes siguiente, regar tres veces por semana, aportando en cada riego:

0,20 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N).

0,15 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

0,10 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O).

Al siguiente mes, regar tres veces por semana, aportando:

0,30 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N).

0,10 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O).

Posteriormente y hasta 15 días antes de finalizar el cultivo, regar tres veces por semana, aplicando en cada riego 0,50 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N) (García, 2013).

### **Riego.**

La acelga es una planta que necesita mucha humedad, especialmente cuando las plantas son jóvenes, durante este periodo no debería secarse nunca la tierra, con plantas más desarrolladas puede aguantar relativamente la sequía aunque siempre prefiere que el suelo tenga humedad (Núñez, 2016).

El mismo autor señala que al llegar el verano, las plantas necesitan una humedad aún mayor, la falta de agua producirá ejemplares con hojas más amargas. A pesar de que prefiere un riego abundante, el terreno no se debe encharcar pues esto podría ser responsable de la aparición de numerosas enfermedades.

La acelga es un cultivo que debido a su gran masa foliar necesita en todo momento mantener en el suelo un estado óptimo de humedad. Para obtener una hortaliza de buena calidad no conviene que la planta acuse síntomas de deshidratación, durante las horas de mayor temperatura en el invierno, para evitar que los tejidos se embastezcan.

Una vez realizada la plantación se aportará un riego lo suficientemente profundo para humedecer todo el perfil del suelo. Es muy importante en esta fase no provocar encharcamiento en el suelo, para el desarrollo adecuado de las plantas. Así pues este primer riego tendrá muy presente el drenaje y la velocidad de infiltración del suelo. Cuando el riego se realiza por gravedad se recomiendan aportes de agua después de la plantación, a los 15-20 días. Los riegos aportados al cultivo serán profundos, aportando de una vez la cantidad de agua suficiente, y espaciados, con el objeto de mantener el mayor tiempo posible las hojas secas. Es obligado realizar riegos 8 – 10 días antes de la recolección (García, 2013).

### **Plagas y enfermedades.**

#### Plagas

Las plagas en acelga son muy variadas, Ugás et al. (2000)

Ácaro hialino (*Polyphatogotarsemus latus*): Se alimenta del envés de las hojas jóvenes causando un bronceado; evitar falta de agua, control de maleza e inspección de hojas jóvenes.

Comedores de hoja (*Spodoptera* spp): Las larvas se alimentan de las hojas; se recomienda realizar buena preparación de terreno, control de malezas hospederas, trampas de luz.

Gorgojo (*Conotrachelus* spp): Perfora y barrena los peciolos; hay que realizar una buena preparación de terreno, evitar exceso de humedad y buen control de maleza.

Gusanos de tierra (*Agrotis* spp, *Feltia* spp): Muerden y cortan plántulas a nivel del cuello; realizar un buen riego de machaco, campo libre de maleza y el uso de *Bacillus thuringiensis*.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii*): Succionan la savia de las hojas, pueden transmitir virus; realizar riegos moderados, control de malezas hospederas y usar trampas pegantes azules.

Nematodos (*Meloidogyne incognita*): Realizan nódulos en las raíces provocando amarillamiento y marchitez; se recomienda realizar rotación de cultivos y aplicación de abonos orgánicos como estiércol y compost (Bustinza, 2019).

### Enfermedades

La chupadera (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium spp*) causa necrosis del cuello de la plántula; evitar suelos de mal drenaje y evitar riegos excesivos (Ugás, 2000).

Nos hace referencia que una de las enfermedades más importante en la acelga es la viruela (se observan pequeñas manchas redondeadas color amarillento-pardas) causada por *Cercospora beticola*. Se puede prevenir y controlar con caldo Bordelés.

Otra enfermedad es la virosis (se observa encrespamiento o deformación de los extremos de las hojas), esto se previene con trampas y atrayentes contra pulgones (Goites, 2008).

*Cercospora beticola* Sacc: Ataca plantas viejas, originando manchas circulares necróticas de 3-6 mm de diámetro. Tratamiento: Pulverizaciones preventivas con oxiclورو de cobre.

*Rhizoctonia sp*: Produce una podredumbre radicular muy grave. Tratamiento: Rotaciones de cultivo, desinfección del suelo y aplicaciones de *Trichoderma harzianum* o *Trichoderma viride*. (Igarza, 2009).

### **Características de la variedad objeto estudio.**

#### Acelga China PK-7

Es una variedad de hojas anchas, enteras, de color verde claro, lustrosas pecíolos gruesos y jugosos de color blanco. Desarrolla entre 5 y 8 hojas. Las hojas se disponen en rosetas. Se puede cultivar todo el año. Su ciclo económico: 38- 45 días, presenta buena estabilidad antes las variaciones climáticas, así como la cualidad de poder ser sembrado durante todo el año (Sánchez, 2009).

## Cosecha

La cosecha de la acelga se realiza a partir de los 55-60 días, según la variedad. En cada área cultivada se pueden realizar varias recolecciones, las cuales se hacen cortando las hojas externas a medida que adquieren tamaño comercial; el corte se realiza a 2 cm sobre la tierra, empleando cuchillo o de forma manual y evitando dañar las hojas más nuevas. En caso de que llueva y las hojas se llenen de tierra, se efectuará un lavado previo en la formación de los manojos para su comercialización, la cual se realiza en mazos. (Salgado, 2009).

## Post-cosecha

A continuación se expondrán algunos principios básicos para mantener la calidad de los productos que pudieran contribuir a la reducción de pérdidas en la post cosecha.

### Hortalizas de hojas.

- Evitar la cosecha de plantas enfermas o dañadas por insectos.
- Utilizar cuchillos afilados para eliminar las raíces y luego colocarlas de forma vertical en las cajas, cestas u otros envases.
- Evitar el exceso de productos en los envases.
- Rociarlos con agua inmediatamente después de cosechados.
- Colocarlos en lugares frescos, húmedos y a la sombra.
- Cubrirlo con un saco de yute húmedo durante su transportación al mercado.
- Cosechar según la demanda para evitar pérdidas por exceso de mercancía.
- Proceder cuando sea posible a agrupar el producto en mazos (Matínes, 2015).

### **Generalidades sobre el bioestimulante FitoMas-E.**

Según el Instituto Cubano de Investigaciones en derivados de la Caña de Azúcar el FitoMasE es un compuesto orgánico elaborado a partir de materiales proteicos, con aminoácidos, carbohidratos, péptidos de bajo peso molecular y minerales asociados a las cadenas orgánicas. Su composición en aminoácidos es 50 % alifáticos y 30 % aromáticos y heterocíclicos, como ácidos aspártico y glutámico, alanina, arginina, fenilalanina, glicocola, hidroxiprolina, metionina, prolina, serina, treonina, histidina,

tiroxina y triptófano. Contiene hasta 7 por ciento de carbohidratos. Se formula como líquido soluble al 20 % o LS 20. Se clasifica como un bioestimulante, dentro del grupo de aminoácidos y oligopéptidos, cuyo modo de acción es: como factor de transcripción extracelular (estimulación de ARN mensajero), sobre la síntesis de proteínas, mediante ahorro de energía, y en los que actúa como maduradores, como transportador de sacarosa a través de membranas celulares. Es un producto anti estrés que estimula y vigoriza las plantas desde la germinación hasta la fructificación. Es una mezcla de sustancias minerales y bioquímicas de alta energía, formulados con una suspensión acuosa que se debe agitar antes de su utilización. (ICIDCA, 2006).

### Efectos

Aumenta y acelera la germinación de las semillas, botánicas o agámicas. Estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas. Mejora la nutrición, floración y cuajado de los frutos. Reduce el ciclo del cultivo frecuentemente. Potencia la acción de herbicidas y otros plaguicidas lo que permite reducir las dosis recomendadas. Acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosechas. Ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, excesos de humedad, fototoxicidad, enfermedades y plagas (ACPA, 2010).

En los últimos diez años ha sido evaluado por instituciones científicas nacionales, pertenecientes a diversos organismos de la administración central del estado. Además se han llevado a cabo numerosas extensiones en condiciones de producción en las que han participado campesinos, cooperativistas, técnicos y profesionales agrícolas los que han hecho aportes importantes. Especialmente valioso para asegurar en lo posible las producciones agrícolas, principalmente con sequías prolongadas que alternan con lluvias intensas y huracanes devastadores, actualmente la producción de FitoMasE se encuentra en franco proceso de expansión con la finalidad de abarcar, en el menor plazo, el ciento por ciento del área agrícola cubana. (Montano, 2008)

El ICIDCA reporta, basado principalmente en testimonio de productores, aumentos de rendimiento, mejoría de la calidad, acortamiento del ciclo y/o resistencia a plagas en tomate, pepino, frijoles, maíz, habichuela, tabaco, yuca, boniato, calabaza y fruta bomba. También se reporta aplicaciones en arroz, soya, rábano, cebolla, cebollino, ajo

puerro, berenjena, perejil, mango, guayaba, aguacate, pastos, cítricos, coco, flores y plantas medicinales (ICIDCA, 2005).

El ICIDCA se encuentra realizando investigaciones experimentales con FitoMasE en varios de los principales cultivos no cañeros de interés del MINAZ (ICIDCA, 2005).

Este bionutriente no contiene hormonas de crecimiento, sustancias estimuladoras ajenas a la planta, microorganismos fijadores o solubilizadores de nutrientes, simbióticos 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, etc. Los 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 la consiguiente reducción de insumos y gastos (Álvarez, 2011).

### **Momento de aplicación.**

En cualquier fase fenológica del cultivo: germinación, semillero, vivero, fase de crecimiento vegetativo, prefloración, formación y cuajado del fruto. Una sólo aplicación es efectiva, aunque pueden ser varias durante el ciclo (ACPA, 2010).

### **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 nos 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.

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  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  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”, pues 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 puede compensarse, hasta cierto punto, si suministramos a estas últimas las sustancias intermediarias deficitarias. Este es el aporte principal asociado al producto FitoMas-E, 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, simbióticos 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 (Montano, 2008).

Producción del bioestimulante FitoMas-E a escala industrial.

La planta de producción de bioestimulantes agrícolas FitoMas-E fue construida en el 2008 en los terrenos del ICIDCA, municipio San Miguel del Padrón, La Habana, y ha demostrado una capacidad efectiva de entregar 2,2 millones de litros del formulado agrícola anualmente. El proceso se basa en la utilización de biomasa vegetal que procede de materias primas derivadas de la caña de azúcar y sales minerales que se transforman mediante un proceso de termólisis catalítica y operaciones de separación, en una suspensión líquida estable hasta un año. En el año 2010 la demanda de estimulantes de crecimiento agrícola FitoMas-E para caña de azúcar y cultivos básicos de alimentos alcanzó 2,2 millones de litros, de ellos 1,2 millones para el beneficio de cepas de retoños y caña nueva (García, 2007).

### **Cultivos.**

Se puede usar sobre las más variadas especies botánicas: caña de azúcar, frutales, granos, cereales, tubérculos y raíces, plantas medicinales, remolacha, tabaco, hortícola de frutos (tomate, pimiento, pepino, melón) hortícola de hojas (col, lechuga, acelga, brócoli, apio), frutales tropicales (banano, plátano, piña, papayo), leguminosas, forestales, pastos, ornamentales, flores y césped.

Medidas medioambientales.

FitoMas-E no es tóxico a los animales y a las personas en las dosis de empleo. Se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos de uso corriente. En caso de vertimiento diluir con agua suficiente. Evitar el contacto y transporte junto con alimentos.

Mantener lejos del alcance de los niños y almacenar en los lugares habituales para este tipo de producto (ACPA, 2010).

**TABLA 1. Composición Química.**

COMPONENTE	GRAMOS/LITRO	% PESO/ PESO
Extracto orgánico	150	13,00
N total	55	4,80
K <sub>2</sub> O	60	5,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	31	2,70

Fuente (ACPA, 2010)

**Manejo del producto:**

Se almacena en los lugares habituales, no requiere condiciones especiales. Debe evitarse el contacto y transporte junto con alimentos. Para su empleo en el campo son suficientes los procedimientos comunes a este tipo de operación. FitoMas-E no es tóxico a los animales ni a las personas a las dosis de empleo. En caso de vertimiento del formulado se debe diluir con suficiente agua, el producto desaparece en poco tiempo debido a que es metabolizado por los organismos vegetales y animales del medio (ICIDCA, 2006).

**Garantía:**

El producto permanece sin alteración por dos años después de la fecha de fabricación como mínimo. Ha sido registrado en el Registro de Plaguicidas del MINAGRI y en el Registro de Fertilizantes.

**Dosificación:**

Su dosificación abarca desde 0,1 a 2,0 l.ha<sup>-1</sup>, según el cultivo por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 l.ha<sup>-1</sup> de volumen final. Cuando se remojan semillas para la germinación la disolución puede ser desde uno hasta dos por ciento en el agua de remojo. Cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de l.ha<sup>-1</sup>. La frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva (ICIDCA, 2006).

### **Mayores Beneficios del FitoMas-E en las plantas.**

.Acción antiestrés en casos de sequía, exceso de humedad, fototoxicidad, desequilibrios nutricionales, salinidad, daños mecánicos (vientos fuertes, podas, trasplantes, etc.).

.Acorta los ciclos.

.Mayor resistencia a plagas y enfermedades.

.Estimula la nutrición, crecimiento, floración, fructificación y cuajado de los frutos, Germinación y enraizamiento ya sean semillas botánicas o agámicas.

.Mejora la calidad de las cosechas (aspecto, tamaño y contenido de sólidos).

.Acelera el compostaje.

.Mejora los suelos.

.Mejora la calidad de los frutos.

.Incrementa el rendimiento.

.Potencia la acción de herbicidas y plaguicidas; lo que permite reducir las dosis recomendadas.

### **Resultados experimentales obtenidos en diferentes cultivos con la aplicación de FitoMas-E.**

Borges, (2006) estudió el efecto del FitoMas-E en el cultivo de frijol común sobre un suelo salino. La experiencia se llevó a cabo en la estación de suelos de Guantánamo. Se remojaron las semillas por dos horas en una solución al 2% de FitoMasE y se sembraron; posteriormente se aplicó FitoMasE foliarmente a razón de 1 l.ha<sup>-1</sup> a los 20 días de la siembra. Los resultados demostraron que el rendimiento en el tratamiento con FitoMasE se incrementó en un 46 % con respecto al testigo.

Morejón, (2006), ensayó el FitoMas-E en el cultivo de acelga con dosis de 1 l.-1, teniendo como resultados que a la semana, a simple vista se veía un mayor desarrollo de esta con la aplicación del producto con rendimientos de 11.06 kg.m<sup>2</sup> cuando en esta época los rendimientos históricos de la acelga en este organopónico estuvieron

alrededor de 6,3 kg.m<sup>2</sup>. La experiencia se repitió en otra canaleta y se obtuvieron rendimientos de 10,6 kg.m<sup>2</sup>. Se destacó que en el primer experimento la canaleta testigo fue atacada por una plaga, la cual afectó un 25% de la misma, sin embargo la canaleta tratada con FitoMas-E, situada sólo a 50 cm. de la anterior, no fue afectada.

Álvarez, (2013) evaluó el efecto de diferentes dosis de aplicación del Bionutriente FitoMasE, sobre el desarrollo vegetativo y los rendimientos agrícolas en el cultivo del tomate, híbrido HA 3019 (Galina), como alternativa ecológica en condiciones de producción en áreas de la granja hortícola “Brisas”, municipio de Holguín, Cuba, sobre un suelo Pardo Sialítico Ocrico sin Carbonatos, donde concluyó que los mejores resultados para los indicadores estudiados los alcanzó con la dosis de 0,7 l.ha<sup>-1</sup>. Campos, (2013) evaluó el efecto del bioestimulante FitoMas-E en el desarrollo vegetal y los rendimientos del cultivo *Solanum lycopersicum* L. (tomate) en la misma variedad que el autor anterior, pero en diferentes momentos de aplicación bajo condiciones de producción, los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento 7 (aplicación del bioestimulante a razón de 0,7 l. ha<sup>-1</sup> en la germinación y en floración, con un rendimiento de 66t.ha<sup>-1</sup> y una ganancia de \$ 67 706,39).

Faustino, (2006) estudió el efecto de tres dosis de FitoMasE sobre la altura, cantidad de flores y de frutos en dos híbridos de *Capsicum annum* L. (pimiento). Las aplicaciones de FitoMas-E se hicieron a las siguientes dosis de 0.5; 0.75 y 1l.ha<sup>-1</sup>, después del trasplante a los 10, 40 y 100 días.

Los resultados mostraron que el producto en las dosis de 0.75 y 1 l.ha<sup>-1</sup> presentaron diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos en cuanto a la altura de las plantas para el híbrido Magali, para el híbrido Rubia la dosis de 0.75 l.ha<sup>-1</sup> mostró mejores resultados de altura. También se reportó el efecto favorable sobre la producción de flores con las aplicaciones de FitoMasE en cualquiera de las dosis al diferir significativamente del testigo para ambos híbridos. El número de frutos en el F1 Magali para todas las dosis superaron al testigo, siendo los tratamientos: 0.75 l.ha<sup>-1</sup> y 1l.ha<sup>-1</sup> significativamente similares y con mayor cantidad de frutos en el tratamiento de 0.5 l.ha<sup>-1</sup>. En este híbrido la dosis de 0.5 l.ha<sup>-1</sup> duplicó este indicador. En el F1 Rubia se constató que 0.5 l.ha<sup>-1</sup> sigue ofreciendo los mejores resultados, pues triplicó el

número de frutos con relación al testigo. En este híbrido el testigo obtuvo el menor número de frutos.

(Ramos & Martínez, 2007) estudiaron el efecto del FitoMas-E y el biofertilizante Bioplasma en el cultivo de la lechuga en cultivo semiprotegido. Obteniendo incrementos 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 testigo.

(Yumar, 2007) en otro estudio en pimiento, cultivar “Denver”, obtuvo incrementos sustanciales al aplicar 2 l.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E en tres momentos durante el ciclo (10, 40 y 100 días después del trasplante) en un experimento realizado bajo manejo convencional CCSF “Niceto Pérez”, finca Josefina, Caserío el Junco en el municipio Güira de Melena. En este estudio se reportaron incrementos en los rendimientos de 230 % sobre testigo.

(Hernández, 2007) reporta que con la aplicación de este bionutriente en el cultivo de la malanga se obtiene mayor desarrollo foliar y brillo de las hojas. Otros productores reportan incrementos del rendimiento de 30% y reducción de la duración del ciclo del cultivo cuando se aplica 1 l.ha<sup>-1</sup>, dos veces durante el ciclo. En frutales tropicales se han realizados estudios en la Carica Papaya Lin (fruta bomba) por (Faustino, 2006) el cual estudió el efecto de tres dosis de FitoMas-E sobre la altura, diámetro del tallo, número de hojas, número de flores y número de frutos/planta en este cultivo. Las dosis seleccionadas fueron 0,5; 0,75 y 1,0 l.ha<sup>-1</sup>, aplicados una sola vez durante el ciclo.

En este estudio se hicieron observaciones durante 23 semanas. Los resultados mostraron que sólo el número de flores y el número de frutos/planta fueron los indicadores influidos por los tratamientos, lo cual puede deberse a que las plantas no manifestaron estrés nutricional ni por plagas debido al uso intensivo de agroquímicos. Los dos indicadores mencionados mostraron diferencias significativas para alguna de las dosis de FitoMas-E ensayadas.

Estas diferencias fueron equivalentes al incremento de 33 % para la cantidad de flores a la dosis de 1,0 l.ha<sup>-1</sup> y de 75 % en el número de frutos/planta a la dosis de 0,75 l.ha<sup>-1</sup>

1. Esto representa un incremento sustancial en el rendimiento del cultivo. (Hernández, 2007) en la Empresa de Cultivos Varios de Batabanó reporta que con la aplicación de este producto en el cultivo de la guayaba se logran incrementos del desarrollo foliar, de la floración, número de frutos, menor acidez al paladar y un aumento del rendimiento.

### **Resultados obtenidos con el FitoMas-E combinado con otros bioestimulantes.**

(Mazuela et al., 2012) Evaluaron el efecto de la aplicación de un bioestimulante natural elaborado a base de algas marinas, sobre los parámetros de fertirriego, producción y calidad en un cultivo de tomate, en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá. Se realizaron dos ensayos, uno con plantas francas de tomate tipo cherry variedad Bambino y otro con plantas injertadas de tomate tipo cherry variedad Bambino sobre Multifort. Se utilizó un bioestimulante natural a base de algas marinas, Fartum®. La aplicación del bioestimulante se realizó de forma manual, en dosis de 0,46 ml por cada planta diariamente durante los primeros cinco días después del trasplante, y luego cada 15 días. Los resultados del efecto de la aplicación del bioestimulante natural arrojaron que tiene un efecto positivo en consumo hídrico y producción de frutos en plantas francas, alcanzando rendimientos semejantes a los rendimientos de plantas injertadas. En plantas injertadas también se ve un efecto positivo al consumo hídrico al aplicar el bioestimulante, sin embargo, no se observa una mayor producción. En el caso de la calidad de frutos, se observa un mayor contenido de sólidos solubles en plantas injertadas sin bioestimulante. Los resultados de este ensayo sugieren que la aplicación de bioestimulantes aumenta la eficiencia hídrica del cultivo de tomate y los rendimientos medios alcanzan valores semejantes al rendimiento de plantas injertadas.

(Lino et al., 2009) Evaluaron la aplicación conjunta de bioestimulantes en el manejo de hortalizas. Se estudió la compatibilidad "in vitro" de los productos FitoMasE y Azomeg, se determinó en condiciones de maceta la influencia de ambos productos sobre la concentración de microorganismos fijadores de nitrógeno, solubilizadores de fósforo y microorganismos totales en la rizosfera de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L). Se evidenció la existencia de compatibilidad entre ambos productos al igual que su efecto estimulador sobre la concentración de los grupos microbianos evaluados. La incorporación también favoreció el crecimiento y desarrollo del cultivo. Los resultados

sustentan la posibilidad de incorporar estos productos en esquemas de nutrición bajo condiciones de agricultura urbana en el país.

## **MATERIALES Y METODOS.**

Características y ubicación del lugar donde se desarrollo el experimento

El experimento se desarrolló en áreas de la finca La Unión, perteneciente a la CCS Sabino Pupo en el periodo comprendido entre octubre y noviembre del 2019 en un vertisuelo de arcilla montmorillonita. El cual se localiza al Norte con el Terreno CAI López Peña, al Sur con zona aledaña a Rejondones, Al Este con la finca Julián Trujillo Reyes y al Oeste con el Terreno CAI López Peña, con un área total de 56100 m<sup>2</sup> de los cuales solo 5800 m<sup>2</sup> se utilizan en el cultivo de las hortalizas.

Se realizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres replicas en cuatro canteros con cuatro hileras cada uno.

Los canteros estaban diseñados con las siguientes dimensiones: 30 m de largo con 1 m de ancho, los canteros fueron preparados con materia orgánica (estiércol vacuno).

Cada cantero se dividió en tres parcelas con aproximadamente 10 m cada una, con un total de 200 plantas por parcela, de las cuales se seleccionaron 50 por parcelas para la evaluación de las variables como una muestra de la población y un total de 200 plantas en el experimento a evaluar. Las semillas se compraron en La Empresa de Semillas de Holguín. Se le realizó la prueba de germinación a las semillas obteniendo un 92%, en las que se utilizaron en el experimento 0,005 kg de semillas para los canteros tratados.

### **Siembra**

Se realizó la siembra, por trasplantes de posturas, después que estas tuvieran entre 4 o 6 hojas verdaderas, utilizando un marco de plantación de 0,25 cm x 0,20 cm, inmediatamente se le realizo un riego para que esta no se debilite en su terreno definitivo. Se le realizaron al cultivo todas las atenciones culturales previstas de forma manuales, con el uso de tenedores, la eliminación de obstáculos y la aplicación de materia orgánicas y el aporque, según las Normas Técnicas del cultivo en el Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos (MINAGRI, (2000).

En el cultivo las plantas se mantuvieron libres de plagas y enfermedades. Además, se mantuvo libre de malezas a través de limpiezas manuales que se realizaron una vez semanal cuando fuera necesario y el riego se le realizó al principio todos los días hasta que las plantas estuvieran vigorosas y después un día si otro no, menos los días de abundante lluvia cuidando que no hubiera excesiva humedad, hasta finalizar la cosecha.

Tratamientos utilizados

Tratamiento 0: sin aplicación (Testigo)

Tratamiento 1: FitoMasE – 0,5 L.ha<sup>-1</sup>

Tratamiento 2: FitoMasE – 0,9 L.ha<sup>-1</sup>

Tratamiento 3: FitoMasE – 0,7 L.ha<sup>-1</sup>

Variables evaluadas.

Número de hojas: Se contó el número de hojas de 50 plantas por tratamiento el día de la cosecha.

Longitud de las hojas (cm): Se midió la longitud de las hojas de 50 plantas por tratamiento: desde el ápice hasta la base.

Diámetro de la hoja: Se midió el diámetro de la hoja con la ayuda de la cinta métrica.

Peso de las hojas: Se realizó utilizándose una balanza mecánica de dos platos.

Rendimiento.

Materiales utilizados para realización de las mediciones:

Cinta métrica.

Pesa de dos platos de 5 kg.

FitoMasE

Mochila MATABI de 16 litros.

Durante la investigación se tuvieron en cuenta las variables climáticas (temperatura, humedad relativa) y precipitaciones, tomadas de la Estación de Meteorológica del Pedagógico perteneciente a red de estaciones del CITMA.

Tabla 2. Comportamiento de las condiciones climáticas durante el experimento

Meses	Humedad promedio	Precipitaciones	Temperatura promedio	Temperatura máxima	Temperatura mínima
Octubre	79 %	205 mm	27,0	32,3	23,2
noviembre	78 %	104 mm	25,2	30,2	21,7

Para estimar las diferencias entre los tratamientos los datos se procesaron y se le realizó a cada variable analizada la prueba de normalidad de los datos (Test de Kolmogorov Smirnov).

En la cual las variables que no presentaron una distribución normal (P-0,05), no presentan una distribución normal en ese caso se procedió a realizar la transformación de los datos por raíz cuadrada y arcoseno en las cuales se le volvió a repetir las pruebas de normalidad hasta comprobar que no existió distribución normal de los datos para los valores (P- 0,05).

Como se evaluaron más de dos tratamientos (T0, T1, T2, T3), entonces se procedió a realizar el análisis de homogeneidad de las varianzas. Se le realizó la prueba de Bartlett para comprobar la homogeneidad de la varianza.

## **RESULTADOS DE DISCUSION.**

### Condiciones climáticas durante el experimento

Los elementos del clima tuvieron un comportamiento favorable en cuanto a temperatura y precipitaciones, los rangos óptimos de temperatura para el cultivo deben ser alrededor de los 18 y 30 °C, La acelga es una planta de clima templado, que se desarrolla óptimamente a temperaturas medias (18 y 22 °C); afectándole los cambios bruscos de temperatura. Las variaciones bruscas de temperatura, cuando las bajas siguen a las elevadas, pueden hacer que se inicie el segundo periodo de desarrollo, floreciendo la planta para su uso como semilla.

En el experimento se mantuvo a temperaturas bastantes favorables para el cultivo no ocasionándole daños. Las precipitaciones se encontraban bien distribuidas porque tuvieron lugar en el momento en que el cultivo lo requería, aunque se debe destacar que fueron bastantes mayores en el primer mes, se debe señalar también que el mismo

se encontraba bajo riego para suplir las necesidades hídricas del cultivo en las diferentes fases fenológicas.

La humedad relativa se comportó en el rango requerido del cultivo (de 60 a 90 %), lo cual coincide con García, (2013) donde manifiesta que entre este rango de humedad disminuye la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo no sobrepasando el umbral económico, es un cultivo que requiere de humedad óptima para mantener las hojas frescas. El suelo debe tener niveles adecuados de humedad, debido a que el cultivo puede presentar problemas cuando el contenido de agua disminuye y no soportando los periodos prolongados de sequía (García, 2013).

Tabla 3. Efecto de la aplicación del FitoMas-E con respecto al número de hoja en el momento de la cosecha.

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de Hojas</b>
Testigo (T0)	4,06 a
Tratamiento 1	5,02 b
Tratamiento 2	6,20 c
Tratamiento 3	7,38 d

*Medias con letra común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )*

Al analizar el número de hojas, se observan diferencias significativas entre las dosis utilizadas, siendo los tratamiento 1, tratamiento 2 y tratamiento 3, superiores al testigo significativamente. Siendo así el tratamiento 3 de dosis 0,7 L.ha<sup>-1</sup> el de mayor número de hojas de las plantas muestreadas con respecto a las otras dosis y al testigo, le sigue en el orden el tratamiento 2 y por último el tratamiento 1 todos reportando diferencias de mayor cantidad de hojas con respecto al testigo, demostrando así el efecto del bioestimulante FitoMas-E. Lo cual se debió a su acción estimuladora. Ya que este estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas. Mejora la nutrición, floración y cuajado de los frutos.

Resultados similares obtuvo (Morejón., 2006), ensayó el FitoMas-E en el cultivo de acelga con dosis de 1 L.ha<sup>-1</sup>, teniendo como resultados que a la semana, a simple vista se veía un mayor número de hojas por planta. De igual manera Faustino (2006),

en el cultivo de la Fruta Bomba, el cual estudió el efecto de tres dosis de FitoMasE sobre la altura, diámetro del tallo, número de hojas, número de flores y número de frutos/planta en este cultivo.

Tabla 4. Efecto de la aplicación del FitoMas-E con respecto a la longitud de hoja en el momento de la cosecha.

<b>Tratamientos</b>	<b>Longitud de las Hojas</b>
Testigo (T0)	12,57 a
Tratamiento 1	13,57 b
Tratamiento 2	16,79 c
Tratamiento 3	18,40 d

Medias con letra común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

Al analizar la longitud de las hojas se pueden observar diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo. Demostrando así que el tratamiento 3 de 0,7 L.ha<sup>-1</sup> con 18,40 cm es superior a los otros tratamientos y al testigo superando a este con 5,83 cm, el segundo mejor resultado fue alcanzado por el tratamiento 2 de 0,9 L.ha<sup>-1</sup> con 16,79 cm superando al testigo con 4,22 cm, mientras que el tratamiento 1 de 0,5 L.ha<sup>-1</sup> con 13,57 cm solo difiere del testigo superándolo con 1 cm. De esta manera, son evidentes las diferencias entre los tratamientos y el control.

Esto pudiera estar dado por la acción del FitoMas-E, que se caracteriza por ser un estimulante y activador de los procesos fisiológicos de las plantas, los cuales están íntimamente relacionados con los indicadores de rendimiento, en la medida que la planta logre fotosintetizar mayor cantidad de sustancias, se nutra mejor, tenga un mayor mecanismo de defensa, el crecimiento, desarrollo y vigorosidad será mayor y por tanto la longitud y diámetro de las hojas se verán favorecidos debido al efecto positivo de este bioestimulante sobre las plantas (López, 2005).

En esta misma línea de análisis, (Arozena, 2005) explica que con el FitoMas-E, en el cultivo de la lechuga, se logró un incremento del 29% en la longitud del tallo, se adelantó la aparición de los primordios florales en 2 días, el inicio de la floración en 3

días, el inicio de la fructificación en 2 días y el inicio de la cosecha en 4 días, todo lo cual reduce significativamente el ciclo del cultivo.

Tabla 5 Efecto de momentos de aplicación de FitoMas-E en el diámetro de las hojas en el momento de la cosecha.

Tratamientos	Diámetro de las Hojas
Testigo (T0)	11,64 a
Tratamiento 1	12,57 b
Tratamiento 2	14,66 c
Tratamiento 3	16,80 d

*Medias con letra común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )*

La tabla muestra el diámetro de las hojas de la acelga al momento de la cosecha en el cuál el tratamiento que mejores resultados dio fue el tratamiento 3 de dosis 0,7 L.ha<sup>-1</sup> de aplicación FitoMas-E al demostrar un mayor crecimiento del diámetro de las hojas de las plantas con respecto a las demás dosis y superando mucho más al testigo con un diámetro de 16,80 cm y una diferencia con respecto a este de 5,16 cm, en el orden le sigue el tratamiento 2 con un diámetro de 14,66 cm superando al testigo en 3,02 cm y por último el tratamiento 1 con un diámetro de 12,57 superando al testigo con una diferencia de 0,93 cm.

*Esto puede estar dado a que como las plantas se encuentran en este período los productos bioactivos interactúan con las hormonas del crecimiento y desarrollo (citoquininas y auxinas) estimulándolas e incrementando el largo del tallo y diámetro de las hojas en el cultivo, teniendo en cuenta que el tejido vegetal va creciendo en largo y grosor en dependencia de la cantidad de nutrientes que las plantas van absorbiendo desde el suelo, resultados similares obtuvieron del (Toro, 2010), (Borrego, et al., 2012), (Zaldívar, 2012) y (Aguilera, 2018) que al aplicar el FitoMas-E en pepino, tomate y habichuela favoreció el crecimiento de los cultivos y superó al testigo en esta etapa.*

Resultados que concuerdan con los de (López et al., 2007), el cual estudio el efecto del FitoMas-E en el cultivo del tomate de la variedad Amalia, en condiciones de huerto intensivo de la provincia de Guantánamo, usando las dosis de 0,2; 0,4; 0,5 y 0,7 l ha<sup>-1</sup>.

Reportando incrementos en las variables altura, diámetro del tallo y rendimiento del cultivo con respecto al testigo. De igual manera Terry & Ruiz, (2008) plantean que las plantas que recibieron aspersión foliar del bioestimulante FitoMas E, sobrepasan el diámetro requerido, lo que permite corroborar el efecto estimulador de crecimiento de las plantas.

Tabla 6 Efecto de momentos de aplicación de FitoMas-E en el rendimiento.

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimientos</b>
Tratamiento 0	1,29 a
Tratamiento 1	1,63 b
Tratamiento 2	2,42 c
Tratamiento 3	3,42 d

Medias con letra común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

En la Tabla 6 se muestran los resultados del comportamiento del rendimiento al concluir la cosecha, donde se puede observar existe diferencias entre los tres tratamientos, para todas las variables medidas, el Tratamiento 3 con dosis de  $0,7 \text{ L.ha}^{-1}$  fue el que mostró los mayores rendimientos, lo que demuestra que hubo un mayor efecto de las aplicaciones de este producto le sigue en el orden el tratamiento 2 que difiere con el Tratamiento 3 en  $1 \text{ kg/m}^2$ , mientras que el Tratamiento 1 solo difiere con el Testigo en un  $0,34 \text{ kg/m}^2$ .

Lo que demuestra que con la aplicación de este bionutriente se logra activar la acumulación de sustancias importante para el desarrollo productivo de la planta, lo que repercute directamente en el rendimiento de las mismas. En la medida que la planta logre fotosintetizar mayor cantidad de sustancias, se nutra mejor, tenga un mayor mecanismo de defensa, el crecimiento, desarrollo y vigorosidad serán mayor y por tanto la longitud y diámetro de los frutos se verán favorecidos debido al efecto positivo de este bioestimulante sobre las plantas lo que ocasiona un mayor rendimiento de este y otros cultivos (Betsi, 2015).

Estos resultados también pueden estar dados a que el FitoMas-E es un bioactivo, dentro del grupo de aminoácidos cuyo modo de acción como factor de transcripción

extracelular (estimulador de ARN mensajero) sintetiza las proteínas, mediante ahorro de energía, actúa como transportador de monosacáridos a través de membranas celulares lo que favorece el metabolismo de la planta y a la vez la fructificación (Viñals, *et al.*, 2011).

Tabla 7. Influencia de las diferentes dosis de aplicación del FitoMas-E en los resultados económicos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento kg / m 2</b>	<b>Costo de Producción en \$</b>	<b>Valor de la Producción, \$</b>	<b>Ganancias Total, \$</b>	<b>Costo/peso</b>
Testigo	1,29	33,50	38,70	5,02	0,86
Tratamiento 1	1,63	34,22	48,90	14,68	0,69
Tratamiento 2	2,42	34,80	72,60	37,80	0,47
Tratamiento 3	3,42	34,51	102,60	68,09	0,33

En la tabla 6 se muestran los resultados económicos obtenidos en este experimento en los meses comprendidos de octubre a noviembre. Lográndose en el tratamiento 3 los mejores resultados, con una ganancia de 68,09 \$.precisar que aunque la especie de acelga escogida en este experimento no da muchos rendimientos, comparado con otras especies, lo bueno es que su ciclo es corto por lo que da resultados aceptables para los productores.

Estos resultados demuestran que el bioestimulante FitoMas-E es efectivo y ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento del cultivo, con lo que ha logrado aumentar la productividad y que se logren mayores ganancias, a la vez que ha fortalecido la capacidad de los productores para implementar nuevas opciones de manejo de este cultivo para el futuro del país.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación permitió arribar a las conclusiones siguientes:

1. La dosis más efectiva para la aplicación de FitoMas-E en el cultivo de la acelga es la dosis del Tratamiento 3 con  $0,7 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  de FitoMas-E, ya que se logran los mejores resultados de crecimiento y desarrollo del cultivo.
3. Se observan resultados significativos de las dosis de aplicación de FitoMas-E en el número de hoja durante la cosecha siendo el tratamiento 3 que fue el que mayor resultados con respecto al testigo arrojó de 4,06 a, dio una diferencia significativa de 3,32 cm
4. La longitud y diámetro de las hojas también muestran resultados significativos con la aplicación del FitoMas-E con respecto al testigo, donde los mayores resultados son del T3.
5. Al concluir la cosecha se comprobó el efecto de las diferentes dosis de FitoMas-E sobre en el rendimiento, obteniéndose en el T3 el de mayor rendimiento con respecto al testigo que fue de  $1,29 \text{ kg}/\text{m}^2$  muestra una diferencia de  $2,13 \text{ kg}/\text{m}^2$ , demostrando así la eficiencia del FitoMas- E
6. El análisis económico arrojó que el T3 tuvo una ganancia respecto al tratamiento sin FitoMas-E de 63,07 pesos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Continuar los estudios del FitoMas-E en el cultivo, incluyendo otras épocas de plantación y también los momentos óptimos en que se deben de aplicar el bioestimulante a la plantación.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACPA. (2010). Asociación Cubana de Producción Animal. Notas técnicas (ACPA) Aurora Galindo Especialista. GJA. 24 de febrero 2010 agropecuaria minint –Matanzas.
2. Agrolanzarote. (2012). Servicio Insular Agrario .Fichas técnicas del cultivo (Acelga) PP1.
3. Alarcón, A., Barreiro, P., Díaz, Y. (2012). Efecto del Biobras-16 y el FitoMas-E en algunos indicadores del crecimiento y el rendimiento del tomate (*Solanum Lycopersicum*, Lin) variedad “Vyta”. Revista Granma Ciencia. Vol. 16, no. 1 enero - abril 2012. ISSN 1027-975X. (Peña 2012).
4. Álvarez, A. (2011). Evaluación de diferentes dosis de aplicación del bionutriente FitoMas-E, en el desarrollo vegetal y los rendimientos del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*, Mill.) de la variedad Amalia, en la UBPC “Leónides Peña ” de la Empresa Agropecuaria Guatemala. XVII Congreso Internacional del INCA. CD ROM ISBN 978-959-7023-48-7.
5. Álvarez, A. (2013). Evaluación de diferentes dosis de aplicación del Bionutriente FitoMas-E en el desarrollo vegetal de *Lycopersicum Sculentum* Mill. (Tomate) en la Entidad Brisas, Holguín. Tesis de Maestría.
6. Arozena, M. (2005). Efecto del FitoMas-E asociado al uso de fertilizantes convencionales y de liberación lenta en el cultivo del pepino en Labiofam.
7. Betsy, R Martínez. (2015). Evaluación de diferentes momentos del bioestimulante FitoMas-E en el cultivo de la acelga (*Beta Vulgaris*) en Vista Alegre municipio Holguín. Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuaria Universidad de Holguín, PP. 4, 5,10-12 y 19.

8. Borges, O. (2006). Efecto del FitoMas-E en Frijol común. Plantado sobre suelo salino. Guantánamo. Estación de Suelo de Guantánamo. VII Encuentro de Agricultura.
9. Cinthia A Núñez. (2016). Evaluación de dos variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) Con tres niveles de fertilizantes foliar (VIGOR TOP) en ambientes protegidos, tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de: Ingeniero Agrónomo p. 4
10. FAO. (2011). Ayuda Humanitaria de Asistencia y Recuperación para Comunidades Afectadas por la Sequía en el Chaco FAO, las ONGs. Acción Contra el Hambre - ACH y Cooperazione Internazionale - COOPI, en estrecha coordinación con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, el Viceministerio de Defensa Civil y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua P 2-3.
11. Faustino, E. (2006). Contribución del FitoMas E a la sostenibilidad de la finca Asunción de la CCS Nelson Fernández”. Tesis de Diploma en opcional título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana.
12. García, A., Montano, R., Villar, J. & Viñals, M. (2007). Producción de 100 kl de FitoMas-E en Planta Piloto-Zafra 2006; valoración económica de su impacto en cepas de retoño. XV Fórum de Ciencia y Técnica, julio 17- 18, ICIDCA (La Habana).
13. García zumel. (2013). El cultivo de la acelga, Cultivos herbáceos intensivo, The chard growing p 1-12.
14. Goites, E. (2008). Manual de cultivos para la huerta orgánica. Editor Shonwald, J. 1ed. Buenos Aires, Argentina. 136p.
15. González R.C. (2008). Caracterización y valor alimentario de la producción de hortalizas y vegetales en la agricultura urbana Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura tropical (inifat). III Congreso de Agricultura Tropical 16-20 de junio. La Habana. ((Programa de agricultura urbana 2008))

16. Hernández, J. Julio. (2007). Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó FitoMas-E. Informe al (proyecto ramal del MINAZ) 271.
17. ICIDCA. (2005). Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. XXXIX, núm. 2, mayo-agosto, pp. 41-45.
18. ICIDCA. (2006). Natural Growth Stimulant. FitoMas-E.
19. Igarza A.S. (2009). Guía técnica para la producción del cultivo de la Acelga, Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales P 10-14.
20. Joe L.C. Bustinza (2019). Densidad de siembra y abono foliares en la producción orgánica de la acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla) Tesis para optar por el título de ingeniero agrónomo Perú, P10 - 11.
21. Julián Briz, Isabel de Felipe, (2014) Agricultura urbana y periurbana en Cuba Primera edición capítulo 16 publicado por la Editorial Agrícola Española S.A pp.323-339
22. Lara. (2009). Efecto de la aplicación de cuatro dosis de Curinaza y Gallinaza en el cultivo de la acelga (*Beta Vulgaris* L.) Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo Agropecuario. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ecuador pp 12.
23. Lino, A., Ríos, Y., Arozarena, N. (2009). Efecto de la aplicación conjunta del FitoMas-E y Azomeg, en cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*, L.) var. INIFAT-28, en condiciones de macetas

24. López, R. (2005). Comportamiento de la habichuela con diferentes dosis de FitoMas- E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. Universidad de Guantánamo.
25. López, R; Montano, R; Lobaina, J; Montoya, A; Col, O. (2007). Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. Universidad de Guantánamo. Informe al proyecto 271 del ICIDCA.
26. Maikel, M Quintana. (2013). Efecto del FitoMas-E en diferentes dosis en Yemas de Plátano Burro CEMSA (Mussa sp) en condiciones de CRAS .Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuaria Universidad de Holguín.
27. Marcela. (2012). Siembra urbana de la acelga, Características fisiológicas. Publicado 25de Abril 2012 por marcela.
28. Mazuela, P, Cepeda, B. & Cubillos, V. (2012). Efecto del injerto y del bioestimulante Fartum® sobre la producción y calidad en tomate cherry. Revista IDESIA (Chile). Volumen 30, Nº 3, Septiembre-Diciembre, 2012.
29. MINAGRI. (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La Habana, 145p.
30. Montano, R. (1998). Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación, (Informe Técnico). Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), MINAZ.
31. Montano R. (2008). FitoMas-E, Bionutriente derivado de la Industria Azucarera Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la Caña de Azúcar. (ICDCA), pp. 3.

32. Morejón, E. (2006). Efecto de FitoMas E en acelga bajo condiciones de bajos insumos. La Habana, Informe al proyecto 271 del ICIDCA.
33. Ramos, L & Martínez, F. (2007). Efecto del FitoMas-E y el Bioplasma en el rendimiento del cultivo de la lechuga var. Amalia, bajo condiciones de cultivo semiprotegido. XV Congreso Científico INCA. 7- 10 de noviembre 2006. San José de Las Lajas. La Habana.
34. Rodríguez A.M. (2008). Integración entre agricultura urbana, periurbana y rural. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (inifat). III Congreso de Agricultura Tropical 16-20 de junio. La Habana. ((Programa de agricultura urbana 2008))
35. Salgado P, JM; Izarga S, A. (2009). Guía técnica para la producción del cultivo de acelga. Editor Martínez, E.1 ed. La Habana, Cuba. pp.15.
36. Sánchez. (2009). El cultivo de la acelga en tu huerto ecológico p 12-16.
37. Taban, B. & Halkman, A. (2011). Do leafy green vegetables and their ready-to-eat (RTE) salads carry a risk of foodborne pathogens? *Anaerobe*. 17: 286-287.
38. Terry, E. & Ruiz, J. (2008). Evaluación de bionutriente para la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) bajo sistema de cultivo protegido.
39. Ugás, R; Siura, S; Delgado de la Flor, F; Casas, A; Toledo, J. (2000). Hortalizas. Datos básicos. UNALM. Lima-Perú. 202p.
40. Vallejo, & Vallejo, C. (2013). Manual guía-técnico practico del cultivo de hortalizas de mayor importancia socio-económica de la región interandina. Universidad Central de Ecuador. Quito Ecuador.142p.

41. Yumar, J. (2007). Influencia del FitoMas-E en el rendimiento del Ají Cachucha.  
Forum Provincial ANAP