



Ministerio de Educación Superior.
Universidad de Guantánamo.
Facultad Agroforestal de Montaña



Trabajo De Diploma

En opción al Título de Ingeniero Agrónomo

Título: Evaluación de diferentes dosis del bionutriente FitoMas-E en el cultivo *Capsicum frutescens* var. chay -3 en condiciones de Huertos Intensivo.



Autor: Ángel Sánchez Llamos.

Tutor: Ms. Luis Gustavo Moises Medina.

Curso 2009 – 2010

Año 52 de la Revolución

Pensamiento

En la tierra, hacen falta personas que trabajen más y critiquen menos, que construyan más y destruyan menos que prometan menos y resuelvan más, que esperen recibir menos y dar más, quedigan mejor ahora que mañana

Ernesto Che Guevara

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi querida esposa quien me ha brindado todo el apoyo sin los cuales no podría haber llegado a concluir este trabajo.

- A los cinco héroes prisioneros del imperio por ser ejemplo de honradez, porque las palabras deshonran cuando no llevan un corazón limpio y eterno.
- A la Revolución que nos ha brindado posibilidades de educarnos basados en los principios que la misma establece.
- A nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz que de modo convincente ha guiado al país por la senda de la historia.
- A mis queridos hijas que infinitamente amo y cuyo amor me guían en cada momento de mi vida esperando que todo el esfuerzo y la abnegación de su madre le sirva de ejemplo para que sean mujeres de bien.
- A mis amigos por haberme prestado toda la ayuda necesaria.

Agradecimientos

Con mucho amor agradezco a todas aquellas personas que de una forma u otra me estrecharon sus manos en los momentos difíciles.

- Al colectivo de profesores por su ayuda y esfuerzo.
- A mi tutor MSc :Moisés
- A mi madre(Carmen Llamos) por ser ejemplo de honradez
- A mis compañeros de aula por su apoyo incondicional Yurisam ,Odalís, Ernesto, Yuniordis, Yorlis, Carlos, Medina,Idalmis , Carmen, Reina

A todos muchas gracias.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la Granja Santa maría del municipio Guantánamo, provincia Guantánamo y persiguió como objetivo, lograr Evaluar diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo *Capsicum frutescens* . Determinar la más efectiva y su influencia sobre los rendimientos, mediante el empleo del bionutriente FitoMas-E como alternativa, capaz de permitir determinar la mejor dosificación para el buen de desarrollo vegetativo del ajis. Los tratamientos se conformaron con la dosis de $0,5L.ha^{-1}$, $1L.ha^{-1}$ y $1,5L.ha^{-1}$ de FitoMas-E el tratamiento testigo no séle realizo aplicación de este bionutriente. El resultado de las variables: fruto por planta (17,45) y rendimiento en $Kg.m^2$ (1,62) arrojó que la aplicación FitoMas E (T3), favorece el desarrollo vegetativo del cultivo y permite alcanzar mejor preparación para enfrentarse a la fase reproductiva, en la que se obtuvo resultados similares mediante el análisis de las variables número de flores(46,65) y altura de las plantas(51,86). Por tanto los resultados alcanzados indican que la aplicación FitoMas E favorece parámetros vegetativos y reproductivos del ajis var.Chay-3 .Con la investigación se obtuvo una ganancia de \$ 11042.41.

Summary

The study was done on the Santa Maria farm in the province of Guantánamo, with the objective of evaluating the different dosage of FitoMas-E in the cultivation of *Capsicum Frutescens*, to determine the most effective and its influence on productivity, through the use of the Bio-nutrient FitoMas-E as an alternative, capable to permit the best dosification for the good vegetative growth of the Pepper. The treatment consisted of the following dosage: from 0.5L.ha⁻¹ y 1.5l.ha⁻¹ OF FitoMas-E, The witness was not treated with the Bio-nutrient. The results of the variables: Fruit per plant (17,45) and productivity in Kg.m²(1.62) concluded that the application of FitoMas- E (T3), favors the vegetative development of the plant and allows better preparation to confront the reproductive phase, in which similar results was obtained through the analysis of the variables number of flowers (46,65) and height of the plants (51,86)The results obtained indicates that the application of FitoMas –E favors the vegetative and reproductive aspect the pepper Cahy-3,a total of \$11042.41 as a result of this investigation.

ÍNDICE

	Pág.
I - Introducción.....	1-3
II - Revisión bibliográfica.....	4-17
III - Materiales y Métodos.....	18-21
IV - Resultados y discusión.....	22-29
V - Conclusión.....	30
VI - Recomendaciones.....	31
VII -Bibliografía	
VIII - Anexo	

I. INTRODUCCIÓN

La producción diversificada y ascendente de vegetales constituye hoy una necesidad impostergable para nuestro pueblo, pero a menudo se hace más difícil en el ámbito productivo alcanzar la meta planificada, por tanto, les toca a los hombres de ciencias elaborar estrategias encaminadas a mitigar o minimizar aquellos factores que influyen negativamente en la obtención de mayores resultados. La producción de hortalizas es hoy unas de las vías para enriquecer nuestro plato. El país ha destinado cuantiosos recursos para satisfacer la necesidad que hoy exige la población de estos alimentos, que tiene como bondad su riqueza en vitaminas, aminoácidos y otros elementos de primordial importancia para el organismo, (Salazar.2001).

El pimiento es una de las hortalizas más producidas en todo el país, además es de gran importancia por su rico contenido en vitaminas que posee lo cuales son indispensables para el desarrollo y correcto funcionamiento de los diferentes órganos humanos. (Huerres, 2001).

El país ha tomado como alternativas la creación de la agricultura urbana y peri urbana debe conceptualizarse como parte integral coexistente del complejo mecanismo de suministro y distribución de alimentos en los núcleos urbanos. (Izquierdo *et al.*, 2005).

Además se han introducido en la práctica el uso de estimulantes vegetales, lo que ha contribuido a una mejor comprensión de la calidad funcional de los tejidos, teniendo en cuenta su característica de hormonas antiestrés y su efecto intensificador del crecimiento, desarrollo y fructificación en las plantas, a partir de dosis muy reducidas. (Moreira, 2001).

En Cuba se esta difundiendo actualmente el bioestimulante FitoMas-E obteniéndose buenos resultados con su empleo en hortalizas; el mismo es capaz de activar sustancias como Auxinas, Giberalinás, Citoquininas que favorecen el desarrollo del cultivo, es un bioestimulante derivado de los procesos agroindustriales de la caña de azúcar, este ya ha sido llevado a investigaciones en cultivos tales como: Pepino, (González *et al.*, 2003) Rabanito, (Trujillo, 2002); Lechuga, (Barral, 2004).

En Cuba, este objetivo lleva implícito, como estrategia, el desarrollo de organopónicos, huertos intensivos y sistemas de cultivos pretejidos, entre otras formas de agricultura urbana y peri-urbana (Casanova **et al**, 2003).

Una de las alternativas realizada en la granja Santa María teniendo en cuenta las continuas sobre-explotación de las áreas de cultivos fue la utilización del bioestimulante FitoMas-E con el objetivo determinar la dosis de aplicación más efectiva para lograr mayores rendimientos en la producción de este importante cultivo.

PROBLEMA: En la Granja Urbana Santa María las continuas sobre-explotación de las áreas en monocultivo y la aplicación de FitoMas sin una dosificación comprobada para las condiciones de la granja en el cultivo de *Capsicum frutescens* provoca los bajos e inestables rendimientos del cultivo.

HIPÓTESIS

Con la aplicación de diferente dosis de FitoMas-e en el cultivo de *Capsicum frutescens* Se logra incrementar los rendimientos en el huerto intensivo de Santa María del municipio Guantánamo.

OBJETO

Aplicación de FitoMas-E *Capsicum frutescens*

OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo *Capsicum frutescens* determinar la más efectiva y su influencia sobre los rendimientos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1-Evaluar la influencia del FitoMas-E en el número de fruto por plantas del cultivo *Capsicum frutescens*.

2-Seleccionar la dosis mas adecuada para el crecimiento y rendimiento del cultivo de pimiento

3-Determinar los beneficios económicos derivados de la aplicación de FitoMas-E.

II.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Origen e importancia económica del pimiento. (Huerres y Caraballo, 1997).

El ají se considera oriundo de América del sur, situado por algunos autores entre Perú, Bolivia y Brasil, ya que era utilizado por los indios para condimentar sus comidas.

Se cree que colón lo llevó a Europa en 1493 y fue difundido inicialmente por España y Portugal, y más tarde, de forma gradual, pasó a casi todos los países Europeos. En el siglo XXI ya existían plantaciones relativamente extensas en Hungría.

En la actualidad, el pimiento se cultiva en todo el mundo para consumo y también con fines industriales. Depestre y sus colaboradores reportaron que el primer lugar en pimientos dulces lo ocupan el Sur Europeo y Estados Unidos: en semipicantes. Europa y Estados Unidos y los tipos muy picantes se producen en: Nigeria, México, Congo y Japón. En América tropical los pimientos constituyen el condimento de mayor uso.

Características generales de la variedad CHay -3.

Fruto alargado, de 5 a 9.3cm de longitud, de planta fina y un peso de 10 a 24 g/fruto. Su color es verde y cambia a rojo brillante en la madurez. Es apropiado para cocina. La planta alcanza una altura de más de 70cm. Tiene buena resistencia ante las enfermedades del cultivo en Cuba. Su período de siembra es durante todo el año (MINAGRI, 2000).

Importancia económica del pimiento

El pimiento ocupa uno de los lugares más destacados en la producción hortícola del país, ya que constituye un renglón de exportación. En los últimos años se ha alcanzado una producción de 25 000 - 33 000 t, de las cuáles se han exportado 7 000 t; se cultiva en todas las provincias del país y son las principales productoras: Pinar del Río y La Habana, una parte importante de la producción se destina al consumo interno y a la industria donde se elaboran pastas, encurtidos, etc.

Características botánicas del cultivo del ají.

Taxonomía:

División: *Macrophyllrophyta.*

Subdivisión: *Magnoliophytina.*

Clase: *Magnoliatae*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum.*

Especie: *Capsicum annum (pimiento)*

Capsicum frutescens (Ají)

Influencia de los factores ecológicos.

Temperatura.

Es una especie con requerimientos termo periódicos que varían en cada manifestación del crecimiento y desarrollo, y comparada con otras hortalizas demanda más calor. Expuestas a temperaturas por debajo de 13 °c, las plantas no se desarrollan. Cuando son jóvenes y comienza la floración si se exponen a bajas temperatura (5-6°c), las yemas florales se caen y se detiene el crecimiento.

La germinación de las semillas es muy lenta a bajas temperatura y no se produce por debajo de 10°c.

El crecimiento vegetativo es óptimo cuando las temperaturas son de 20-26°C.

Fase del cultivo	Temperatura óptima	mínima	máxima
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25(días)	15	32
Floración y fructificación	26-28(días)	18	35

Luz.

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. La intensidad de la luz ejerce un papel fundamental para el desarrollo de las plantas de ají.

Cuando las plantas están expuestas a una deficiente luminosidad, se afectan morfológica y fisiológicamente, por ejemplo: presenta raquitismo, demora en florecer y fructificar, el ciclo vegetativo se alarga y la producción es menor.

Humedad del suelo.

Las plantas de pimiento son exigentes a la humedad del suelo debido a la morfología de su sistema radical. Las necesidades de humedad de estas especies varían en dependencia de los factores edáficos y climáticos.

La carencia de humedad influye sobre la floración, fructificación, cuajado de las flores, en la formación de los frutos y en sus diferentes partes del vegetal.

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%.

Situación de la producción mundial del pimiento.

De acuerdo con los datos estadístico de la **FAO** (2005), se estima que existen 1,69 millones de hectáreas dedicadas al pimientos en el mundo, repartidas en todos los continentes a razón de 0,97 millones de hectáreas en Asia, 2,70 en África, 1,82 en América del norte, central y Sur, 0,14 en Europa y solamente 3000 hectáreas en Oceánica.

La producción mundial se estima en más de 24,98 millones de toneladas métricas .Asia contribuye con 13,67 millones de toneladas, América (en conjunto) con 2.05 millones, Europa con 2.8 millones y África con 2.07 millones .América del norte tiene el mayor rendimiento por área (30.5t.ha), mientras que África solo tiene 7.67t.ha.

Los principales países productores se muestran en la siguiente tabla, siendo China la de mayor producción (10.5 millones de toneladas), seguida por México (1.73 millones de toneladas).

Tabla: Principales países productores (FAO, 2005).

Países	Producción(1000t)
China	10533.5
México	1733.9
Turquía	1500.0
EEUU	885.6
Nigeria	715.0
Indonesia	550.0
Egipto	386.6
Italia	380.0
Republica de Corea	380.0

El área mundial de siembra del pimiento se duplicó en los últimos 20 años, la producción se ha incrementado progresivamente pero no ha ocurrido de igual forma con el rendimiento.

La producción de pimiento sé vio deprimida debido a la alta incidencia de enfermedades virales, entre otras causas, ello trajo consigo un encarecimiento del producto en el mercado. Esta situación comenzó a revertirse con la reducción de áreas y su protección y la utilización de nuevas variedades.

En el desarrollo perspectivo de este cultivo se contempla, no sólo el consumo en fresco, sino también su procesamiento industrial y la posibilidad de exportación. Recientemente se ha introducido la producción de pimiento en condiciones

protegidas con vistas a lograr su disponibilidad durante todo el año y cumplimentar, en una primera etapa, las necesidades crecientes del turismo (IIHLD, 2000).

Valor nutritivo del pimiento.

El contenido nutricional del pimiento es alto en comparación con otras hortalizas de amplio consumo. Según Depestre *et al.*, (2006) la composición se resume en la tabla siguiente.

Composición química y valor nutritivo.

Composición	pimiento
Materia seca (%)	8.0
Energía (Kcal.)	26.0
Proteína(g)	1.3
Fibra(g)	1.4
Calcio(mg)	12.0
Hierro(mg)	0.9
Carotenos(mg)	1.8
Vitamina C (mg)	103.0
Valor nutritivo medio (ANV)	6.61
ANV por 100gr de materia seca	82.6

Además contiene sales minerales y azúcares que neutralizan la acidez del estómago y de la sangre, mejora la artritis y el reumatismo.

El pimiento es un ingrediente indispensable en la dieta de los habitantes del Mundo y ahora lo son en la mayoría de las regiones tropicales del mundo.

Las razones para esto todavía no están claras, se debe tal vez a que la pungencia añade sabor a la dieta que de otro modo sería blanda, o tal vez porque los ajíes son una excelente fuente de vitamina A y C para una dieta escasa de esos nutrientes (Depestre, 2006).

Estimulante Vegetal en la Agricultura y su práctica.

A partir del año 2001, hubo un aumento, llevando a extensión en todas las condiciones edafoclimáticas del país, esto productos con resultados positivos: Fitomás-E, producto cubano obtenido por el ICIDCA, Enerplant, de Biotec de México, Bayfolan Forte de Bayer CropScience de Alemania, y Vitazyme, de Ag Biotech, de EE.UU.

Las referidas extensiones mostraron que los diferentes bioestimulantes, recomendada por el SERFE, incrementan el rendimiento agrícola entre 9 y 12 t.a (20 a 35 % por encima del rendimiento obtenido con la recomendación del SERFE sin bioestimulantes).

El [desarrollo](#) vegetal se encuentra regulado por la acción de sustancias químicas que activan o reprimen determinados [procesos](#) fisiológicos, interactuando entre sí. Estas sustancias químicas constituyen los bioestimulantes. De ocurrencia natural o producida en fermentadores, sin ser reguladores fisiológicos, estos productos, cuando se aplica a la rizosfera o al follaje, alteran el comportamiento de la planta ante su ecosistema, ya sea para regular procesos metabólicos, incrementar la producción y la eficiencia de la fotosíntesis, aumentar la producción o el contenido de antioxidantes, proporcionar capacidad de resistencia a estrés, ser precursores de hormonas vegetales, contribuir a la mayor actividad microbiana o mejorar la generación de raíces para la toma de nutrientes por la planta.

Con respecto a los resultados alcanzados en el cultivo del pimiento, podemos decir que a pesar que ninguno de los tratamientos difieren significativamente, todos los que fueron imbibidos con el producto bioactivo manifestaron incrementos con respecto al testigo siendo el tratamiento 3 el de mejor resultado con un 87 % de germinación, seguido por los tratamientos 2 y 1 que también mantuvieron valores alrededor del 84 %, siendo el tratamiento 4 el menos efectivo dentro del grupo de los bioestimulados con el análogo de brasinoesteroide DI-5. (Moisés **et al**, 2006).

Sánchez-Martínez **et al**, (2003), al investigar el efecto del Enerplant en el cultivo del tomate reportaron que éste bioestimulante presentó una mayor influencia cuando se analizó la longitud de la raíz, con respecto al testigo.

Por su parte Martínez (2005), reporta que al aplicar Bioplasma al cultivo de la lechuga el grosor del tallo de la planta se incrementó con respecto al testigo, pero en condiciones semiprotegidas.

Estos bioestimulantes activan señales o estímulos bioquímicos dirigidos a moléculas o genes encargados de dar respuesta (activación de enzimas antioxidantes). Al unirse a las proteínas integrales la célula adquiere mayor estabilidad, y origina

respuestas morfogénicas y adaptativas que permiten que los recursos obtenidos vía fotosíntesis se aproveche eficientemente.

FitoMas-E: 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 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 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 FitoMas 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).

Composición.

El FitoMas-E es un producto obtenido por procedimientos originales. El producto es un extracto acuoso con un 10% p/p de materia orgánica, principalmente pépticos solubles y aminoácidos, 50 % de los cuales son alifáticos y 30% aromáticos y heterocíclicos; seleccionados por ser los más activos del conjunto mejor representado en la mayor parte de las especies económicas. Contiene también hasta 2.5% de sacáridos y 1.5% de lípidos, además de una fracción mineral con hasta 6% de K_2O y hasta 2.4% de P_2O_5 , este último unido a la fracción orgánica. El producto no contiene sustancias químicas de síntesis ni productos tenso-activos o "inertes" de ninguna especie, (López *et al.*, 2005).

Es un sustituto parcial de la fertilización convencional, porque propicia el desarrollo de la rizosfera (microorganismos simbióticos que viven en las raíces), los que fijan el nitrógeno atmosférico y movilizan otros nutrientes. Además tiene hasta 3 % de N ureico, y 5 % de P_2O_5 . El mismo es un cóctel natural de sustancias orgánicas intermediarias complejas de alta energía, especialmente seleccionada del conjunto mejor representado en la mayor parte de las especies botánicas a las que pertenecen los cultivos económicos, por lo que permite superar las situaciones estresantes sin perjudicar la producción de alimentos y productos útiles.

No es tóxico a las plantas ni a los animales con su acción, el FitoMas-E facilita la interacción suelo – planta, por lo que propicia el desarrollo de la rizosfera, la cual elabora hormonas de crecimiento y otras muchas sustancias útiles al vegetal, (Rodríguez. 2004).

Efectos fisiológicos del Bionutriente sobre el crecimiento vegetal.

El bionutriente puede liberar diferentes sustancias entre las que se encuentran:

- _ Reguladores del crecimiento (auxinas, giberelinas y citoquininas).
- _ Aminoácidos.
- _ Péptido de bajo peso molecular
- _ Vitaminas.

Estas sustancias, al interactuar en su conjunto con el metabolismo vegetal, provocan diferentes efectos beneficiosos desde el punto de vista agrobiológico, sirve citar:

- _ Incremento en el número de plántulas que emergen.
- _ Acortamiento del ciclo de los cultivos entre 7 y 10 días.
- _ Aumento en los procesos de floración. Fructificación.
- _ Incremento entre 5 y 20% del rendimiento.
- _ Obtención de frutos con mayor calidad comercial.

La utilización de productos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras de crecimiento, es un tema de gran importancia y actualidad, a la vez contribuyen a la base de la fertilidad del suelo y su papel capital presenta un triple aspecto: físico, químico y biológico, (López *et al.*, 2005).

Estimulante de las actividades fisiológicas de los cultivos FitoMas-E

En la última década se han desarrollado algunos productos basándose en sustancias naturales para el tratamiento de los cultivos que son activadores de las funciones fisiológicas, por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes. Entre estos productos se encuentran algunos químicamente bien definidos muchos de ellos obtenidos artificialmente mediante síntesis químicas) tales como Aminoácidos, polisacáridos, péptido y otros más indefinidos y complejos en cuanto a su composición química como puede ser los extractos de algas, ácidos húmicos, Al ser aplicados, normalmente por vías foliar pero también por vías radicales, son absorbidos y utilizados de manera inmediata, (Montano. 1998).

Este mismo autor plantea que se caracterizan por ser, en mayor o menor medida, directamente asimilables, no dependiendo de su absorción de la función clorofílica, es decir, pasa a través de los estomas y de otras aberturas de la epidermis al torrente circulatorio desde el cual y con un consumo mínimo de energía entran a formar parte de los diversos componentes de la semilla este bionutriente es un estimulador de los mas diversos cultivos, en especial cuando se han soportado condiciones adversas como sequías, heladas, trasplantes, transportación, plagas, enfermedades y efectos fitotoxícos como consecuencia de la aplicación indebida de productos fitosanitarios o por contaminación de los suelos a la atmósfera,

Se recomiendan como vigorizantes y estimuladores de los mas diversos cultivos, en especial cuando se han soportado condiciones adversas como sequías, heladas, trasplantes, transportación, plagas, enfermedades y efectos fitotoxícos como consecuencia de la aplicación indebida de productos fitosanitarios o por contaminación de los suelos a la atmósfera. (Montano, 1998).

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, (López **et al.**, 2005).

Este mismo autor hace referencia que 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.

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, 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, etc. 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).

Principales propiedades del FitoMas-E.

1. Estimula la nutrición, crecimiento, floración, fructificación, germinación y enraizamiento.
2. Acción antiestrés en casos de sequía exceso de humedad, fitotoxidad, desequilibrios nutricionales, salinidad, daños mecánicos (vientos fuertes, podas, trasplante, etc....)
3. Acorta los ciclos.
4. Mayor resistencia a plagas y enfermedades.
5. Potencia a la acción de los agroquímicos.
6. Mejora la calidad de las cosechas en tamaño y contenido de sólidos.
7. Acelera el compostaje.
8. Mejora los suelos.
- 9- Mejora la calidad en % de frutos y con calidad superior.
- 10- Incrementa el rendimiento.

El FitoMas-E puede usarse en los siguientes casos.

Para mejorar la germinación y el enraizamiento, tanto en semilleros como en el campo, lo mismo con semillas botánicas que agámicas. Esto se puede hacer tanto por inmersión de las semillas, esquejes o tallos, durante 4 – 24 horas en una solución de 200 – 400ppm (2 – 4ml) de FitoMas-E como aplicándolo sobre las mismas antes de talarla, a razón de 1 - 2 L.ha⁻¹

Para mejorar la nutrición, lo mismo convencional que orgánica. Se aplica foliarmente al inicio de la fase de crecimiento vigoroso. Una sola aplicación de una dosis entre 0.2 y 1L.ha⁻¹ suele ser decisiva. También se puede aplicar radicularmente con el riego. Esta acción permite a menudo racionalizar los fertilizantes convencionales con el consiguiente ahorro.

Para mejorar la floración puede aplicarse a razón de 1L.ha⁻¹ antes de que comience el proceso, tanto de manera foliar como radicular. En la fase de fructificación y crecimiento de los frutos. En este caso se aplica entre 0.2 – 1L.ha⁻¹, foliarmente o por vía radicular.

Como madurador de la caña de azúcar para incrementar el contenido de sacarosa, entre 30 – 45 días antes del corte, a dosis entre 1 – 3L.ha⁻¹. Cuando prepara su propio abono mediante el compostaje de los residuos orgánicos, en este caso 0.2 l por tonelada de compost acorta el proceso, a la vez que aumenta la calidad del mismo cuando se usa al inicio, mientras que igual cantidad al final aumenta la cantidad y actividad de los actinomiceto, esenciales para las plantas.

Cuando se aplica herbicidas o cualquier otro plaguicida la eficiencia se puede aumentar si lo mezcla con FitoMas-E dosis de 1L.ha⁻¹. Esto posibilita la reducción de las dosis de plaguicidas entre un 30 - 50 %.

Cuando el cultivo ha pasado por una etapa estresante, tal como sequía, exceso de humedad, vientos fuertes, temperaturas extremas, fitotoxicidad por plaguicidas u otras sustancias químicas, trasplantes, salinidad, ataques de plagas o enfermedades. El uso de FitoMas-E dosis entre 1 – 2 L.ha⁻¹ ayuda a la recuperación, disminuyendo las afectaciones.

Pueden beneficiarse con estos tratamientos cualquier cultivo, independientemente de que el interés económico sean las hojas, flores, frutos, granos o tallos. Todas las especies botánicas se benefician del tratamiento, (Montano. 2008).

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 ó 3 horas antes de llevarla al semillero, se puede realizar una aplicación después del trasplante y durante la etapa de crecimiento vegetativo.

También puede aplicarse antes de la floración y después de esta y/o al comienzo de la fructificación. 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. FitoMas- 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.

Cultivos: puede aplicarse sobre las más variadas especies botánicas tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas. Resultan beneficiados por FitoMas -E los frutales, granos, cereales, tubérculos y raíces; plantas medicinales y cultivos industriales, caña de azúcar, tabaco, remolacha; hortícola de fruto □ tomate, pimiento, pepino, sandía hortícola de hoja col, lechuga, brócoli, apio; frutales tropicales banano y plátano, papayo, piña; oleaginosas y leguminosas en general; forestales; pastos, ornamentales, césped de campos de golf y áreas deportivas.

Cuando el agricultor prepara su propio abono puede aplicarse sobre la materia orgánica para acelerar el proceso de compostaje. En este caso se humedece la pila con una proporción de 0.1 L de FitoMas E por mochila de 16 L por cada tonelada de materia orgánica a descomponer (2 m³ aproximadamente). (Montano 2008) FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera Instituto Cubano de investigación de los derivados de la azúcar. (ICDCA).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El trabajo se desarrollo en la granja urbana Santa Maria perteneciente a la empresa cultivos varios Guantánamo en el periodo de Septiembre 2008 a Enero 2009, ubicada a una altura de 70 metros por encima del nivel del mar, esta ubicada al noroeste de la Ciudad de Guantánamo limita al norte con el poblado de 4 camino, al sur con la Escuela de Arte plástica provincial, al este con el vivero de la forestal y al oeste con la empresa de camiones.

Análisis químico del suelo

Previo al comienzo del experimento se tomaron 20 muestras de suelos a una profundidad entre 0-20cm para el análisis químico de la fertilidad, el análisis de suelos Pardo Sialítico Mullido Carbonatado según el mapa 1:25 000 de la Dirección Nacional de Suelos, (Hernández *et al.*, 1999), cuyas características aparecen en la Tabla 1 se realizó en la Estación de Investigación de Suelos Salinos de Guantánamo. El análisis comprendió:

El pH por el método potenciométrico con una relación suelo/ solución de 1:25.

La materia orgánica (%) por el método de Walkley y Black. El P_2O_5 y K_2O por el método de Onianí con una relación suelo: solución 1:25.

Tabla 1 Principales características químicas del suelo.

pH (H ₂ O)	MO (%)	P ₂ O ₅ mg/100 de suelo	K ₂ O mg/100 de suelo
7,21	3,49	12,40	36

Los datos climáticos fueron extraídos de la Estación Agroclimática de CITMA Guantánamo.

Datos climáticos durante el experimento

Datos climáticos	Año 2008		
	Sept.	Oct.	Nov.
Temperatura media	25,3 °c	27,4 °c	27,3 °c
Máxima media	24,9 °c	32,5 °c	31,2 °c
Mínima media	17,3 °c	19,3 °c	20,5 °c
Humedad media	65 %	64 %	75 %
Lluvia	27 mm	66 mm	268.2 mm

Momento de aplicación en los tratamientos

Las aplicaciones de FitoMas-E se realizaron con una mochila Matabi de 16 litros de capacidad, realizándose dos aplicaciones de FitoMas-E una primera inmediatamente después de la reposición de fallas (a los tres días del transplante) y una segunda al inicio de la floración, se realizó por aplicación foliar en la primera hora de la mañana.

Tratamientos

T1- 0,5L.ha⁻¹ de FitoMas-E.

T2- 1L.ha⁻¹ de FitoMas-E.

T3- 1,5L.ha⁻¹ de FitoMas-E.

T4- Testigo.

El riego se realizó según el manual técnico para Organopónicos, huertos intensivos, (MINAGRI. 2002.)

Montaje experimental y análisis estadístico

El experimento fue conformado en un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos 5 réplicas para un total de 20 parcelas, el marco de plantación que se utilizó es de 0,90 x 0,30 m. La variedad utilizada Chay -3 para una densidad de 10 planta por tratamiento con un total de 200 plantas para el cultivo del ajís. Los datos se le realizaron un análisis de varianza de clasificación doble y cuando se encontraron diferencias significativas entre las medias se realizó la prueba de Duncan con un 5% de probabilidad del error. Para el análisis estadístico fue utilizado el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1

VARIABLES EVALUADAS

VARIABLES DE CRECIMIENTO

- ✓ **Altura de las plantas (cm.):** Estas fueron medidas a los 48, 62 y 76 días después del trasplante haciendo uso de una regla graduada, midiéndose desde el cuello de la raíz de las plantas hasta el ápice.
- ✓ **Número de flores .plantas (u/m):** a los 75 días.
- ✓ **Variables de componentes del rendimiento**
- ✓ **Número de fruto.plantas (U):** a los 90 días.
- ✓ **Rendimiento (Kg.m²):** Se midieron por pesada directa en el área de cálculo de cada parcela y se expresó en Kg.m².

Análisis económico

La valoración económica de los resultados de cada uno de los experimentos, se realizó según la metodología propuesta por la (FAO 1980, citado por Riera, 2004)

Valor de la producción (\$.ha-1): Rendimiento del cultivo multiplicado por el precio de venta de una tonelada de producto.

Costo de producción (\$.) Gastos incurridos por todas las actividades del cultivo.

Ganancia: Se determina utilizando la siguiente expresión. (Carrasco, 1992)

Ganancia = Valor de la producción – Costo de producción.

Para el cálculo de estos indicadores, se utilizó como información básica:

1) **Precios de venta del FitoMas-E (\$ L⁻¹)**, según carta tecnológica. (MINAGRI, 2007).

(FitoMas-E..... 2.50

2) **Precios de las semillas adquiridas (\$ kg⁻¹)**, según Listado Oficial de Precios de Semillas del MINAGRI (MINAGRI, 2002).

Pimiento.....: \$140.89

1) **Precios de venta del Ajís (\$ kg⁻¹)**,

Pimiento.....\$ 0.80

3) **Tarifas de preparación (\$ ha⁻¹)**, según Ficha Técnica de Servicios Agropecuarios del MINAGRI (MINAGRI, 2007).

Actividades	Total de gasto (\$)
Preparación de suelo	64.26
Siembra	54.00
Riego	17.75
Limpia Manual	71.00
Cosecha	546.00
Otros gasto	1163.33
Total de gasto	1916.34

IV RESULTADO Y DISCUSIÓN

Análisis de la variable altura de las plantas

En la Tabla se observa el comportamiento de la variable altura de la planta de Ajíes, donde se aprecia que hay diferencia significativa entre los tratamientos estimulados

con FitoMas-E con respecto al testigo, observándose en los tratamientos 2 y 3 una mejor respuesta del cultivo al bionutriente con incremento de 74% con respecto al testigo.

Estos resultados pudieran estar dados por la presencia en el bionutriente de aminoácidos que pueden estimular la formación de auxina y giberelina, hormonas vegetales presentes en las plantas y que regulan numerosas funciones específicas de estas, así como la capacidad que tienen el bionutriente de producir efectos beneficiosos atribuidos a su composición.

Tabla 4.1 Comportamiento del FitoMas-E sobre la altura de la plantas en Ajíes chay-3. a los 48, 62, y 72 días después del trasplante (ddt).

Tratamientos	48 ddt	62 (ddt)	76ddt
T1-0,5 L.ha⁻¹ de FitoMas-E	20,50 ^b	35,71 ^b	46,29 ^b
T2-1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E	23,51 ^b	38,51 ^b	48,72 ^b
T3-1, 5 L.ha⁻¹ de FitoMas-E	28,95 ^a	43,14 ^a	51,86 ^a
T-4 Testigo	18,36 ^{bc}	28,65 ^d	38,86 ^c
E .E.x	0,31	0,42	0,35

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.5\%$.

Resultados similares obtuvieron López y Lobaina, (2005) al evaluar diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del tabaco demostrando que a los 35, 40, 45, días después de la siembra, existieron diferencias significativas entre los tratamientos para la variable altura y destacaron la influencia de este bionutriente en el crecimiento y desarrollo de la misma, ya que es de gran importancia para el cultivo hacia su buen desarrollo vegetativo.

Análisis de la variable Número de flores

En tabla 4.2 se muestran los resultados con relación a la floración donde hay diferencias significativas a los 75 días entre los tratamientos.

Estos resultados están dados por la acción del FitoMas-E que influye en la formación de hormonas en la planta y en este caso pudiera ser la giberelina que produce efectos positivos aumentando el proceso de floración, se sabe que este biofertilizante 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, (Montano. 2008), pero tiene aminoácidos que pudieran causar este efecto y influir de manera positiva cuando se le aplica a las plantas.

Contiene también hasta 2.5% de sacáridos, 4,8% de nitrógeno, 1.5% de lípidos, además de una fracción mineral con hasta 6% de K_2O y hasta 2.4% de P_2O_5 , este último unido a la fracción orgánica, (Montano. 1998), esta composición tan variada y rica en diversidad tiene un indispensable efecto en la planta para su buen funcionamiento fisiológico y contribuir a un mejor desarrollo.

Tabla 4.2. Comportamiento del número de flores a los 75 días después del trasplante.

Tratamientos	No. de flores
	75 ddt
T-1 0,5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	24,72 ^c
T-2 1,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	36,4 ^b
T-3 1,5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	46,65 ^a
T-4 Testigo.	17,5 ^d
E. E. x	0,88

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.5\%$.

Compuestos con diferentes componentes pero con parecido modo de actuación o efecto en la planta reportan Núñez *et al.*, (1998) lo que demostraron que con el empleo de brasinoesteroides en el incremento de los rendimientos la efectividad de este producto se incrementa cuando las dosis se utilizan en dos aplicaciones, unos

efectuados siete días después del trasplante en tomate y la otra al inicio de la floración.

Resultados similares obtuvo Rodríguez *et al.*, (2003) cuando demostró que la dosis de 0,10mg/L de Biobras-16 incidió de forma positiva en la calidad y cantidad de las rosas.

Análisis de la variable número de frutos por planta.

En la tabla 4.3 se muestra la influencia de los tratamientos en el número de frutos por planta donde los resultados más favorables corresponden a los tratamientos 2 y 3 difiriendo significativamente el tratamiento 3 donde se aplicó la dosis 1,5 L.ha⁻¹.

Estos resultados pudieran estar dados por la presencia del FitoMas-E que estimula el cuajado de los frutos y una obtención de frutos con mayor calidad comercial que influye en la estimulación de la giberelina que por su efecto esta hormona incide en el crecimiento de los frutos, las plantas que fueron tratadas con FfitoMas-E sus resultados marcharon satisfactoriamente con respecto al testigo y se evidenció además que cuando son tratadas con el bionutriente la calidad de las mismas fue superior. Además la absorción de los nutrientes como el potasio que es esencial como activador de las enzimas que intervienen en la síntesis de ciertas uniones peptídicas y la acumulación de glucidos. Este mineral influye en la formación de frutos que es de gran importancia para la planta. (Robert .M. Devlin).

Tabla 4.3 Comportamiento del número de frutos por plantas a los 90 días después del trasplante.

Tratamientos	No. de frutos a los 90ddt
T-1 0, 5 L. há ⁻¹ de FitoMas-E	9,95 ^c
T-2 1, 0 L. há ⁻¹ de FitoMas-E	13,22 ^b
T-3 1, 5 L. há ⁻¹ de FitoMas-E	17,45 ^a
T-4 Testigo.	8,35 ^{cd}
E.E.x	0,28

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.5\%$.

Yumar, (2007), obtuvo incrementos sustanciales al aplicar 2 L.ha⁻¹ de FitoMas E en 3 momentos durante el ciclo (10, 40 y 100 días después del trasplante) en un experimento realizado bajo manejo convencional CCSF.

Resultados similares logró León, (2004), pero evaluando diferentes dosis de buliten (bioestimulante compuesto por extractos de algas marinas) obteniendo los mejores resultados cuando empleo la dosis de 2 L.ha⁻¹ bajo estas mismas condiciones.

Análisis de la variable producción de una planta (Kg).

En la tabla 4.4 se muestra uno de los componentes de rendimiento, donde se aprecia una notable diferencia significativa en los tratamientos que se le aplicó 1,0L.ha⁻¹ y 1,5L.ha⁻¹ de FitoMas-E con respecto al testigo.

Esto resultados están dados por la influencia del bionutriente por el efecto fisiológico que provoca en las hormonas de las plantas, así como la capacidad que tienen el bionutriente de producir efectos beneficiosos atribuidos a su composición y otros compuestos que influyen en el crecimiento de las plantas ya que es de gran importancia para el cultivo hacia su buen desarrollo vegetativo

Tabla 4.4 Comportamiento del rendimiento por planta días después del trasplante.

Tratamientos	Rendimiento Kg. ddt
T-1 0,5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	0,19 ^b
T-2 1, 0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	0,22 ^b
T-3 1, 5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	0,27 ^a
T-4 Testigo.	0,10 ^c
E.E.x	0,05

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.5\%$.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por González, (2003), en el trabajo aplicación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del tomate, variedad placero en condiciones de huertos intensivo, demostrando la efectividad de este producto en el incremento de la variable rendimiento y además en donde las plantas tratadas con FitoMas-E mostraron los mejores valores respecto al testigo al diferir significativamente de este.

Análisis de la variable del rendimiento (Kg.m²)

En la tabla 4.5 Se muestra el comportamiento del rendimiento agrícola en el cultivo del ajís donde se observa que hay efectividad del bionutriente, ya que de las dosis aplicadas lograron rendimientos superiores destacándose los tratamientos 2 y 3 a lo que se obtienen en la granja Santa María con media nacional de 1,2 a 1,5 Kg.m² donde se manifiesta de manera positiva cuando se utiliza una concentración de 1.5 L.ha⁻¹ alcanzando un mayor rendimiento de (1,62 Kg.m²). Los resultados obtenidos demostraron que el mejor tratamiento fue el No 3, este tuvo diferencia significativa con respecto a los tratamientos 1,2 y el testigo.

Estos resultados están dados por la influencia del bionutriente que mejora la nutrición de los elementos más esenciales como es el potasio que participa en las síntesis de carbohidratos mas complejas (almidón), en el cuajado de los fruto y peso del mismo así como la capacidad que tiene el bionutriente de producir efectos beneficiosos atribuidos a su composición y otros compuestos que influyen en el crecimiento de las plantas ya que es de gran importancia para el cultivo hacia su buen desarrollo vegetativo.

Tabla 5. Comportamiento de Rendimiento Kg .m²

Tratamientos	Rendimiento Kg.m ²
T-1 0, 5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	1,14 ^c
T-2 1, 0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	1,32 ^b
T-3 1, 5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	1,62 ^a
T-4 Testigo.	0,60 ^d
E.E.x	0,05

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.5\%$.

Trujillo, (2002) probó diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del Rabanito (*Raphanus sativus*), variedad Scarlet Globe y encontró que los tratamientos con FitoMas-E presentaron los mejores valores para la variable rendimiento, motivado fundamentalmente por la mayor eficiencia en el uso de los nutrientes, lográndose los mejores rendimientos FitoMas-E con rendimientos de 12,23 Kg.m².

Valoración económica

Tabla No.1. Análisis económico de los tratamientos evaluados de las plantas de ajíes.

Tratamientos	Rend. (t.ha ⁻¹)	VP (\$.ha ⁻¹)	CP (\$. ha ⁻¹)	G
T1 0, 5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	11,4	9120.00	1915.09	7203.66
T2 1, 0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	13,2	10560.00	1916.34	8643.66
T3 1, 5 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	16,2	12960.00	1917.59	11042.41
T4 -Testigo.	6,00	4800.00	1913.84	2886.16

Al evaluar los diferentes parámetros económicos las producciones obtenidas en los tratamientos estimulados con FitoMas-E fueron superiores con respecto al testigo, pero el mejor tratamiento fue el número tres con incremento en la producción de 37,03% y para una ganancia 26,37% superior al testigo.

Valorando en sentido general los resultados obtenidos y teniendo en cuenta además, las ventajas que brinda desde el punto de vista ambiental y social el uso de bionutriente para el cultivo, se hace evidente que las mejores variantes resultaron ser la aplicación de 1,0L.ha⁻¹ y 1,5L.ha⁻¹ de FitoMas-E, en cuales por el bajo costo del bionutriente se obtuvieron resultados satisfactorios desde el punto de vista económico.

Lo anteriormente expresado reafirma que la aplicación de productos biológicos, es una práctica agrícola que cada día cobra más fuerza dentro de la llamada "Agricultura urbana, debido no solo a su bajo costo de producción, sino porque constituye una tecnología "Limpia", no contaminante del medio ambiente y que permite incrementar sustancialmente los rendimientos agrícolas con bajos gastos de producción y obtener mayores beneficios económicos, Altieri, (1996).

Vinculación de los resultados con la defensa de la patria

La meta de una agricultura sostenible debe ser la de mantener la producción de los niveles necesarios para cubrir las aspiraciones crecientes de una población en expansión. Sin empeorar por ello el medio ambiente. Todo esto supone la gestión satisfactoria de recursos para cubrir las necesidades humanas cambiantes, al propio tiempo que mantiene o refuerza la calidad del entorno y conserva los recursos naturales para tiempo de paz o guerra.

El presente trabajo se realizó en el cultivo del ají utilizando FitoMas-E, la misma tiene una alta contribución a la defensa de la patria por que logra aumentar los rendimientos en el cultivo de las hortalizas y a obtenerla con calidad sin utilizar fertilizantes químicos que degradan los suelos cuando su uso es irracional, demostrando de esta forma u otra que se pueden lograr producciones de hortaliza con los recursos mínimo indispensable en tiempo de guerra o de crisis, con las Brigadas de producción y defensa, utilizando este tipo de bionutriente para las pequeñas unidades que se encuentran en la primera fila de combate.

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron llegar a la siguiente conclusión:

- Los resultados obtenidos en los factores del rendimiento mostraron que esta variedad de ajís y bajo estas condiciones, es un cultivo que tiene una respuesta positiva en el momento en que se aplica este, lográndose tanto en el número de frutos por planta, peso de los frutos y rendimientos en Kg.m² por plantas
- Los mejores resultados fueron en los tratamientos donde se aplicó 1,5 L.ha⁻¹ y 1,0 L.ha⁻¹ obteniéndose con estos tratamientos los mayores valores de la producción y por tanto las ganancias,
- Se demostró en la valoración económica realizada, que los tratamientos 2 y 3, lograron el mayor valor de la producción con \$8643.66 y \$11043.66 pesos respectivamente.

VI- RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación de la dosis de $1,5l.ha^{-1}$ de FitoMas-E en el cultivo del ají variedad Chay-3 en las diferentes áreas de producción de la granja Santa Maria por ser efectiva en el crecimiento y rendimiento del cultivo y además mostrarse económicamente factible.
2. Hacer extensivas y a mayor escala la aplicación de este producto en toda nuestra agricultura que requiere del incremento de las producciones para satisfacer las necesidades crecientes de la población.
3. Continuar los estudios del FitoMas-E y definir las concentraciones para los cultivos que se deben aplicar en cada fase del desarrollo y crecimiento de las plantas.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Altieri, M. 1996. Agroecológica y Agricultura Sostenible. Modulo 2. Diseño y Manejo de Sistemas Agrícolas Sostenibles. Centro de estudios de Agricultura sostenible, ISCAH.
2. Barral, 2004. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo de la lechuga (***Lactuca sativa L.***). *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. CUG. Facultad Agroforestal de Montaña. Gtmo. Cuba. p 21.*
3. Barroso, L. y Moisés 2005. Crecimiento, desarrollo y relaciones hídricas de la Albahaca Blanca (***Ocimum basilicum L.***) en función del abastecimiento hídrico. *Tesis en opción al Grado científico en Doctor en Ciencia Agropecuaria. INCA, p 111.*
4. Barroso, R; Luisa Mendoza y J. Gandarilla 1995. Humus liquido como opción estimuladora para el desarrollo del tomate (***Solanum lycopersicum***) Resúmenes del 1 Taller Internacional sobre desertificación. Guantánamo. Centro de Inv. De Suelos Salinos.
5. Bombalé, A. 2003. Determinación de las dosis más efectivas del FitoMas en el cultivo de la habichuela (***Vigna unculata L Walp. Sub-sesquipedalis***) var. Lina asociado con rabanito (***Rapanus sativus***) . *Trabajo de Diploma en opción la Título de Ingeniero Agrónomo.*
6. Caminero, R. 2003. Dosis de FitoMas en el cultivo de tomate (***Solanum lycopericum***) en condiciones semicontroladas en Santiago de Cuba . *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. U.O.*
7. Casanova AS, Gómez O, Hernández M, Cayillos M, Depestre T, Pupo FR. 2003. Manual para la producción protegida de hortalizas. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimí trova". Editorial Liliana, Ministerio de la Agricultura. 179 p.
8. Castellano. R ,2005 Evaluación de diferente dosis de FitoMa-E en el cultivo de acelga (***Beta vulgaris. L.***). *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. CUG. Facultad Agroforestal de Montana Gtamo. Cuba. p5.*
9. Castellanos. M. R. 2007. Dosis del bioestimulantes cubano FitoMas-E en el cultivo de la acelga (***Beta Vulgaris. L.***) var. Cicla. L9 en condiciones de

- organopónico. *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo*. Facultad Agroforestal de Montaña. p. 24-36.
10. Depestre, T. Mason. Vazquez Gomez O, 2000 Premio provincial del Citma. LICAL .Nueva variedad de pimiento(***Capsicum annum L***), obtenida mediante la androgenesis in Vitro, para cultivar a campo abierto y en cultivo protegido. Instituto de investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova (IIHLD).
 11. Díaz, T; Fernández, Alicia; De Armas, Georgina; Sotomayor, E 2003. Estimulador del crecimiento de origen vegetal: su efecto en el tomate (***Lycopersicon esculentum Mill***), disponible en: <http://mixteco.utm.mx/temas-docs/ensayo3t18.pdf> (consulta: octubre 18 de 2003) .p 2. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana, Cuba.
 12. Fernández, A **et al.**, 1997. Efecto de análogos de brasinoesteroides en cultivos Hortícolas. Taller de Producción Agroecológica de cultivos alimenticios en condiciones tropicales. INCA La Habana. Nov. 24-29.36p.
 13. Gonzáles, G. 2002. Evaluación de Biobras- 16 en el cultivo de la lechuga (***Lactuca sativa L***). Centro Agrícola 1:26- 29.p.
 14. González Lobaina, A; Gómez Fonseca, A. 2003. Diferentes dosis de FitoMas en el cultivo del Tomate (***Solanum Lycopersicum, L***). *Trabajo de Diploma en Opción al Título de Ingeniero Agrónomo*. Centro Universitario de Guantánamo. Facultad Agronomía Montaña. Guantánamo. Cuba 63.p.
 15. González, A. Y Gómez, A (2003) Determinación de diferente dosis de FitoMas en el cultivo de tomate (***Solanum lycopersicum***) variedad Amalia. Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. CUG. Facultad Agroforestal de Montana Gtamo.Cuba. p5.
 16. Hernández, A.1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRIFOR. Ciudad de La Habana, Cuba. 64p.
 17. Huerres y Azahares, 2001 Respuesta al empleo del análogo de bracinosteroides DI-5 en el cultivo del tomate (***Solanum lycopersicum***) y pimiento(***Capsicum annum L***).Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Guantánamo. p5.
 18. Huerres, Consuelo. Caraballo Nelia. 1997. Horticultura. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. p. 193.

19. Iglesia, 2001 Biodiversidad y sistemas de cultivos en caminado hacia una Agricultura Sostenible. Centro Nacional de Capacitación de la ANAP Niceto Pérez .CEAS-UNAH.pág 59-61.
20. IHld. 2000. Informe de presentación al Polo Científico del Oeste. Situación de la producción de tomate (***Solanum lycopersicum***) y pimiento (***Capsicum annum L***). Proyección y demandas tecnológicas. La Habana. Cuba.
21. Izquierdo, J y Rodrigue, A. 2005. Enfocando una agricultura orgánica sostenible frente al desafío de la mega urbanización en América Latina y el Caribe.p15.
22. León2004. Aplicación del FitoMas-E en el cultivo del maíz (***Zea mayz Len*** condiciones de secano. *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo*. Universidad Guantánamo .p29.
23. López y Lobaina J. 2005. Comportamiento de las plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas-E en condiciones edafo-climáticas de Guantánamo. CUG .Revista Ciencia y Técnica 5: .25-31.
24. López y Lobaina. 2003. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del tabaco (***Nicotianum tabacum***).Revista Ciencia y Técnica 5: .15-35.
25. Martínez, V 2005. Influencia del Bioplasma en el crecimiento y productividad del cultivo de la lechuga (***Lactuca sativa L***) en condiciones de cultivo semiprotegido. *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo* .Granma .Cuba.
26. MINAGRI.2000. Manual técnico de organopónico y huertos Intensivos. Grupo nacional de la agricultura urbana. Ciudad de la Habana .Cuba p145.
27. Moisés L., Rodríguez V., Coll F, Fernández A. 2006. Comportamiento los cultivos (***Lycopersicum esculentum Mill***) y (***Capsicum annum L***). con diferentes dosis de análogos brasinoesteroides en condiciones semidesérticas. Programas y Resúmenes. XI Seminario científico. INCA. La Habana.pág 2.
28. Montano, R. 1998. Bioestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación, Informe Técnico. Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la caña de azúcar (ICIDCA), MINAZ. Ciudad de la Habana, Cuba.

29. Moreira. R 2001. Respuesta al empleo del análogo de brasinoesteroides DI-5 en el cultivo del tomate y (*Lycopersicum esculentum Mill*) y pimiento (*Capsicum annum L*) Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Guantánamo. Cuba.p5.
30. Núñez M. 1998. Algunas consideraciones sobre el análisis molecular de la acción de los Brasinoesteroides. Programa y Resúmenes> XII. Seminario Científico. INCA. La Habana Cuba.
31. Rodríguez, 2004. Comportamiento de las plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas-E en condiciones edafo-climáticas de Guantánamo. CUG Revista Ciencia y Técnica 5:.25-31.
32. Sánchez-Martínez, G; Morales-Cárdenas, J. A; Pérez-Grajales, M; Almaguer-Vargas, G; Colinas-León, M. T. 2003. Fertilización foliar en tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) en Salamanca, Guanajuato Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Medico disponible en: <http://www.chapingo.mx>. (Consulta: dic, 13,2003).
33. Vera, Rodríguez R. 2002. E valuación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) variedad SS-5. Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Gtmo. Cuba.

Anexo

Área del experimento



Altura de la plantas



Número de flores



Número de fruto por plantas



Personal que colaboro con el experimento

