



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA
ESCUM "MANUEL SÁNCHEZ LÓPEZ"
ARGEO MARTÍNEZ**



Trabajo de Diploma

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO



Titulo: *Aplicación del Bionutriente FitoMas E al cultivo del tomate Solanum Lycopersicum Lin variedad HA-3019 en casa de postura.*

Autor: *Francisco Orlando Redío Vigñont.*

Tutor: *Ing. Carlos Cabrera Rodríguez*

*Junio, 2010
"Año del 52 de la Revolución"*

“Hay que desarrollar programas que garanticen una sólida base alimentaria, a partir de nuestro clima, a partir de nuestros recursos naturales”

Fidel Castro Ruz 

Agradecimiento

- ❖ A la Revolución y especialmente a nuestro líder histórico Fidel Castro Ruz, por darnos la posibilidad de estudiar en un sistema cuya prioridad fundamental es el ser humano y su objetivo la educación integral de las nuevas generaciones como personalidades plenas, del que hoy formamos parte.

- ❖ A todos los profesores del centro universitario y en especial al los de la sede Argeo Martínez que contribuyeron a que este trabajo llegara a un feliz término.

- ❖ A Zuleima Betancourt Jiménez por su valiosa y desinteresada ayuda, su aliento constante en cada etapa de la investigación.

Muchas gracias

Dedicatoria

- ❖ A la obra humana de la Revolución Cubana, a nuestro invencible Comandante en Jefe. Y al futuro de la humanidad.

- ❖ A quienes han compartido junto conmigo en este largo andar y que constituyen mi inspiración, mis hijos, mi querida nieta, a mí esposa.

- ❖ A mi bicicleta Forever que me acompaña todos los sábados a la Sede Universitaria de Argeo Martínez.

Resumen

El experimento se realizó con el objetivo de evaluar el efecto del bionutriente FitoMas - E en la germinación de la semilla de tomate en condiciones de casa de postura. El período de investigación comprendió de octubre a noviembre de 2008. Los tratamientos empleados fueron: T-1 Plántulas sin aplicación de FitoMas E, T-2 Plántulas con aplicación de FitoMas E (1 ml.L⁻¹ de H₂O.), T-3 Plántulas con aplicación de 2 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E y T-4 Plántulas con aplicación de 3 1 ml.L⁻¹ de H₂O./1L), de FitoMas E / 1 ml.L⁻¹ de H₂O. Evaluando las variables; longitud del tallo (cm), Grosor del tallo (cm), número de hojas. Los resultados permitieron comprobar la influencia positiva del FitoMas E como bionutrientes en la producción de posturas de *Solanum Lycopersicum Lin HA 30 – 19*. Con los resultados arrojados se demostró que la dosis aplicada de FitoMas E, la más efectiva fue la de 3 ml.L⁻¹ de H₂O en el testigo 4 logrando aumentar el crecimiento y desarrollo de las posturas y disminuyendo su estadía en casa de postura. Los resultados fueron que con la aplicación del bionutriente Fitomas E se podía producir postura de *Solanum Lycopersicum Lin HA 30 – 19* bajo la tecnología de cultivo protegido con rendimientos fisiológicos y productivos de alta calidad y de manera sostenible. Se realizó un diseño experimental del bloque al azar con tres réplicas, dos tratamiento y un testigo. Los datos se procesaron mediante un análisis de variante doble empleando el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5,1.

Palabras claves: *Solanum Lycopersicum Lin HA 30 – 19*, bionutriente FitoMas E

Summary

The experiment was carried out with the objective of evaluating the effect of the bionutriente FitoMas - AND in the germination of the tomato seed under conditions of posture house. The period of investigation understood from October to November of 2008. The used treatments were: T-1 Plántulas without application of FitoMas AND, T-2 Plántulas with application of FitoMas AND (1 ml.L-1 of H₂O.), T-3 Plántulas with application of 2 ml.L-1 of H₂O. of FitoMas AND and T-4 Plántulas with application of 3 1 ml.L-1 of H₂O./1L), of FitoMas AND / 1 ml.L-1 of H₂O. Evaluating the variables; longitude of the shaft (cm), Grosor of the shaft (cm), number of leaves. The results allowed to check the positive influence of the FitoMas AND I eat bionutrientes in the production of postures of Solanum Lycopersicum Lin there are 30 - 19. With the heady results it was demonstrated that the applied dose of FitoMas AND, the most effective was that of 3 ml.L-1 of H₂O in the witness 4 being able to increase the growth and development of the postures and diminishing their demurrage at posture home. The results were that with the application of the bionutriente Fitomas AND posture of Solanum could take place Lycopersicum Lin there are 30 - 19 first floor the cultivation technology protected with physiologic and productive yields of high quality and in a sustainable way. He/she was carried out a design to experience at random of the block with three replicas, two treatment and a witness. The data were processed by means of an analysis of double variant using the statistical package STATGRAPHICS Bonus 5,1.

Key words: Solanum Lycopersicum Lin HAS 30 - 19, bionutriente FitoMas AND

Índice	Páginas
I	INTRODUCCIÓN..... 8
II	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... 11
2.1	Origen 11
2.1.1	Características botánicas 12
2.1.2	Variedades comerciales cultivadas en Cuba. 13
2.1.3	Importancia económica del tomate en Cuba: 13
2.2	Composición nutricional del tomate. 14
2. 2.1	Sistema radical 14
2 2.2	Particularidades del cultivo 15
2. 3	Plagas y enfermedades: 20
2.3.1	Control preventivo y técnicas culturales. 21
2. 3.2	Características generales de la variedad del tomate Solanum Lycopersicum Lin HA 30 – 19 utilizada en la experiencia. 21
2.4	Producción de plántula en casa de postura..... 22
2.4.1	Instalaciones 22
2.5	FitoMas E, un nuevo producto ecológico para la agricultura 23
III	MATERIALES Y MÉTODOS. 28
3.1	Ubicación del área de trabajo. 28
3.1.1	Características edáficas. 28
3.1.2	Comportamiento climático. 28
3.1.3	Diseño experimental 28
3.1.4	Evaluaciones realizadas en la casa de postura 29
3.2	Valoración Económica 30
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31
4.1	Resultados económicos 37
4.5	Aporte a la defensa 38
V	CONCLUSIONES 40
VI	RECOMENDACIONES 41
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe tendencia mundial de ir hacia una agricultura sostenible minimizando al máximo el uso de los productos químicos (fertilizantes y pesticidas) que cada día son más antieconómicos y desequilibran el medio ambiente, además de causar directamente daños a la salud animal y humana (INFOAGRO, 1994).

En este contexto, una tecnología sostenible debe asegurar como mínimo la permanencia de la productividad del sistema en el tiempo, sin embargo, el desarrollo tecnológico sostenible debe aspirar, no sólo a conservar la productividad del sistema en el largo plazo, sino a incrementarla progresivamente (Elliot, 1964).

La pérdida de la fertilidad de los suelos por el uso excesivo de fertilizantes químicos conduce a enunciar la necesidad de una agricultura orgánica para no comprometer a las futuras generaciones, lo que requiere de voluntades, decisiones y puesta en práctica de acciones políticas, económicas y científicas (Sarita, V. 1991).

La agricultura sostenible está basada en principios agroecológicos que permiten el manejo adecuado y conservación de los recursos naturales. En la actualidad son muchos los productos naturales usados que han potenciado el manejo ecológico de los agroecosistemas, entre los que podemos relacionar los biopesticidas, los biofertilizantes y los bioinsumos, en este último grupo debemos significar que existen muchos que no son puramente ecológicos, sin embargo en los últimos tiempos y especialmente en Cuba son muchos los bioinsumos orgánicos que permiten a las plantas superar las situaciones de estrés a las condiciones adversas del medio, favoreciendo el crecimiento y desarrollo, así como también su rendimiento (FAO 1981).

López, R, (2005) plantea que el desarrollo acelerado de la agricultura, ha revolucionado el sentido de productividad y de máxima eficiencia de los agricultores, mediante el empleo de tecnologías y/o productos que contribuyen positivamente a lograr esta finalidad.

(González, 1998) manifiesta que la producción de cultivos en la agricultura urbana en los últimos años ha alcanzado un nivel de desarrollo tal que hoy garantiza rendimientos comparables al de otros sistemas de producción agrícola y aclara la fuente que debido a ello el desarrollo tan vertiginoso que han alcanzado las casas

de cultivo tapado, la ha convertido en una de las soluciones hortícolas más productivas y extendidas de todo el mundo.

El desarrollo alcanzado por las casas de cultivo tapado en el país ha propiciado la extensión de esta tecnología en el manejo de los cultivos, el perfeccionamiento de la producción, el incremento del surtido y la calidad de las hortalizas en los meses de coincidencia de altas temperaturas, intensas lluvias y alta radiación solar (Rodríguez, 2007).

FAO, (1981) refiere que a pesar de encontrarse aún en constante perfeccionamiento, la producción en casas de cultivo tapado ha ido paulatinamente avanzando en la solución de un problema de alta sensibilidad para la población: el suministro de hortalizas frescas durante todo el año, con el convencimiento de que junto con las demás producciones de hortalizas se llegará entregar a la mesa familiar como mínimo 300.0 gramos per cápita diaria.

Este experimento se realizó en la casa de postura, Granja Agropecuaria de Paraguay, el tomate (*Solanum Lycopersicum Lin*) representa uno de los principales cultivo hortícola, debido a sus cualidades de adaptación y desarrollo es válido señalar su alto valor nutricional y desde el punto de vista económico recomiendo que su gran producción se debe a sus buenas cualidades alimenticias (López, *et al.*, 1998).

Problema.

La producción de posturas de tomate *Solanum Lycopersicum Lin* en la variedad HA-30-19 presenta afectaciones en el crecimiento de causas desconocidas a pesar de cumplir con los parámetros técnicos establecidos por el MINAG, año 2001.

OBJETO

El cultivo tomate *Solanum Lycopersicum Lin* .

HIPÓTESIS:

La evolución del efecto del bionutriente FitoMas E en posturas de tomate (*Solanum Lycopersicum Lin*), variedad “HA 30 – 19” permite incrementar su crecimiento y desarrollo y favorecer la producción, así como lograr plántulas de alta calidad en casa de postura.

Objetivo general.

Con la aplicación del bionutriente FitoMas a las posturas de *Solanum Lycopersicum Lin* es posible alcanzar un crecimiento adecuado que permita una mayor calidad a las plántulas.

Objetivo específico:

1. Evaluar diferentes dosis de bionutriente FitoMas E.
2. Determinar la influencia de FitoMas E para disminuir el tiempo de estadía de las plántulas en el cepellón.
3. Evaluar los beneficios económicos asociados a la aplicación de FitoMas E.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origen.

Se considera el tomate originario de América del Sur, ya que todas las especies silvestres relacionadas con él son nativas de la región andina que hoy comparten Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. También se conoce que alcanza un gran estado de domesticación ante de ser conocido en Europa producto que los herbarios más antiguos revelan que los primeros tipos cultivados en Europa tenían frutos grandes. En varios tratados se señalan que fue México su centro de domesticación, incluso la domesticación del tomate proviene del mismo nombre con que lo llamaban en lengua náhuatl los indios mexicanos. La producción de tomate se incrementa anualmente a nivel mundial, sobrepasando en la actualidad los 50 millones de toneladas métricas, de las cuales, en más de un 40 % se destina a la elaboración de conservas de variados tipos. De la producción mundial de tomate un 15 % ocurre en los países tropicales, la mayor producción se concentra en Europa y Asia. (Herrerias, 1996.)

Los tomates se multiplican a partir de semillas. En las regiones templadas suelen sembrarse en invernadero o en cajonera fría, para trasplantar las plántulas al campo cuando ha pasado el riesgo de heladas. La tomatara agradece un suelo franco arenoso y bien abonado, pero crece en cualquier terreno fértil y bien drenado. (Herrerias, 1996.)

Por su alto contenido en vitaminas y minerales y por su agradable sabor, el tomate tiene importantes aplicaciones en medicina estimula el aparato digestivo, es desinfectante y antiescorbútico y en gastronomía, ya que está incluido en numerosos platos de la cocina internacional. En la actualidad, la investigación se centra en mejorar el rendimiento, el sabor del fruto y la resistencia de esta planta a las enfermedades. (Casanova et al., 2006).

Clasificación científica: el tomate pertenece a la familia de las Solanáceas (Solanaceae); es la especie *Solanum Lycopersicum Lin* (Vigliola, 1998).

2.1.1 Características botánicas: (Montoya.2005).

Taxonomía:

División: Macrophyllrophyta.

Subdivisión: Magnoliophytina.

Clase: Paeonopsida.

Orden: Scruphulariales.

Familia: Solanáceas.

Genero: Lycopersicon.

Especie: Solanum Lycopersicum Lin.

La producción de cultivo bajo invernadero es una de la técnica más moderna que se utilizan actualmente en la producción agrícola. Las ventajas del sistema invernadero sobre el método tradicional a cielo abierto es que bajo invernadero se establece una barrera entre el medio ambiente externo y el cultivo, lo cual limita un micro clima que permite proteger el cultivo del viento, lluvia, plaga, enfermedades, hierva y animales (Aenor, 1996).

En Cuba el cultivo protegido constituye una tecnología promisoría para extender los calendarios de cosecha de hortalizas tradicionales y asegurar y suministro fresco a la población, turismo mercado de frontera inclusive en el periodo en que la oferta de producción proveniente del campo abierto resulta el extremo limitado (Casanova, 2003).

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada. (Aenor, 1996).

El tomate en fresco se consume principalmente en ensaladas, cocido o frito. En mucha menor escala se utiliza como encurtido. (Guenkov. 1969).

Los compuestos orgánicos incorporados o dejados en el suelo, cuando son sometidos a condiciones aeróbicas producen dióxido de carbono, agua y energía, es un residuo de naturaleza compleja que se denomina materia orgánica del suelo u o humus (Mendoza, 1982).

De aquí la importancia que tiene el desarrollo acelerado de la producción de postura de tomate y como alternativa a esta variedad se tomó como medida acelerar esta germinación mediante la casa de cultivo tapado para facilitar el cultivo, propagación y protección de los semilleros y las plantas delicadas. Con sus paredes y techos de malla protectora, permite regular la temperatura, la humedad del aire, luz, el control de los insectos y las malas hierbas. (Mendoza, 1982).

2.1.2 Variedades comerciales cultivadas en Cuba. (Rodríguez, *et al.*, 2007).

Entre las variedades que actualmente se siembran en Cuba tenemos:

Campbell 28, Rossol, Roma VF – P73, Petomech, Nova 1, Nova 2, Manalucie, Tropic, Floradel.

En Cuba se ha venido trabajando en la obtención de variedades con diferentes propósitos para la cosecha mecanizada, para consumo fresco, para siembra de primavera y verano alcanzándose los mayores logros en este sentido por la Estación Experimental "Liliana Dimí trova, la cual a brindado a la producción las variedades HC – 38 – 80 y HC – 25 – 80 para consumo fresco y L – 72, HC – 108, L – 316 y L – 103 para siembra de primavera. (Rodríguez, *et al.*, 2007).

2.1.3 Importancia económica del tomate en Cuba:

La importancia económica del tomate está dado producto a que constituye en Cuba la principal hortaliza, por el área que ocupa por su producción. Del área total de

hortalizas, el tomate ocupa el 50 %. En los últimos años, se han comercializado en el país 200 000 t con nivel máximo de 311 800 t. Se cultiva en todas las provincias del país, siendo las principales productoras: la Habana, Pinar del Río y Villa Clara. La producción se destina al consumo fresco por la población y a la industria, donde se elabora: puré, salsa, pasta, jugo, catsup, encurtidos y otros (Herrerias, *et al.*, 1996).

El tomate se ha convertido en una de las hortalizas de mayor importancia comercial. Se cultiva anualmente en casi todo el mundo y es fuente valiosa de sales minerales y vitaminas, en particular A y C. Las numerosas variedades presentan grandes diferencias, tanto por la forma de la planta como por la clase del fruto, que oscila en cuanto a tamaño entre el de una grosella pequeña y una esfera de 10 cm de diámetro o más (que es el tipo más cultivado); en cuanto a la forma, hay frutos redondos, piriformes y alargados, de colores rojo, amarillo y verde (Companioni, *N* 2008).

2.2 Composición nutricional del tomate.

Cada 100 gramo de tomate contiene aproximadamente 0,4 gramo de componente cinético, 8 miligramo de calcio, 37 mg de fósforo, 0,4 miligramo de hierro, 0,31 miligramo de caroteno, 0,3 miligramo de vitamina B1, 0,3 vitamina B2, 0,6 miligramo de ácido nicotínico y una pequeña cantidad de tomatidina (Guenkov, 1969).

2.2.1 Sistema radical. (Ledesma 1980)

Presenta una raíz principal que puede alcanzar hasta 120 cm. de longitud, encontrándose el mayor volumen de raíces en un espesor de suelo de 0.60 – 0.70 cm. de profundidad. Debido a la presencia de los primordios radicales, el tomate forma con gran facilidad raíces adventicias. El desarrollo del sistema radical del tomate puede variar en dependencia del método de siembra que se emplee. Las plantas que provienen de siembra directa presentan un sistema radical más

amplio, situado a mayor profundidad en el suelo que las que han sido trasplantadas; debido a ello las primeras son más vigorosas y muestran una mayor resistencia a la sequía.

El tallo: de las plantas jóvenes de tomate es cilíndrico, pero anguloso en la medida que envejece. Está cubierto de finas vellosidades que segregan una sustancia viscosa de color verde que mancha las manos. Puede alcanzar una altura de 40 a 200 cm. (Caraballo .N. 1996).

Las hojas: son pseudos compuestas, formadas por más de 9 folíolos; en la mayoría de las variedades se sitúan alternas y opuestas en el tallo. (Caraballo .N. 1996)

La inflorescencia del tomate es cimosa, o sea, el eje principal está formado por ramas de distintos tipos, cada una de las cuales terminan en flores. Las flores son hermafroditas, de pedúnculos cortos. Están formadas por 6 pétalos amarillos unidos en su base y 6 sépalos. (Rodríguez, et al., 2005).

El fruto: del tomate es una baya formada por tabique del ovario, los lóbulos, las semillas y la piel. Los frutos pueden tener diferentes formas: piriformes, redondeados, ovalados, etc. (Rodríguez, et al., 2005).

Las semillas son de pequeño tamaño, deprimidas, cubiertas de vellosidades, de color amarillo grisáceo. Su peso absoluto es de 2.5 a 3.3 g. Pueden conservar su capacidad germinativa durante 5 ó 6 años bajo condiciones favorables. (González y Gómez, 2002).

2.2.2 Particularidades del cultivo. (Rodríguez, et al., 2007).

Marcos de plantación

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado es de 150 cm entre líneas y 0,50 cm. entre plantas, aunque cuando se trata de plantas

de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1.00 x 0,50 cm. Cuando se tutoran las plantas con perchas las líneas deben ser “pareadas” para poder pasar las plantas de una línea a otra formando una cadena sin fin, dejando pasillos amplios para la bajada de perchas (aproximadamente de 130 cm.) y una distancia entre líneas conjuntas de unos 0.70 cm. (Barón, 2005).

Poda de formación

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos, aunque en tomates de tipo Cherry suelen dejarse 3 y hasta 4 tallos de sujeción denominado “holandés” o “de perchas”, que consiste en colocar las perchas con hilo enrollado alrededor de ellas para ir dejándolo caer conforme la planta va creciendo, sujetándola al hilo mediante clips. De esta forma la planta siempre se desarrolla hacia arriba, recibiendo el máximo de luminosidad, por lo que incide en una mejora de la calidad del fruto y un incremento de la producción. (Nuez, 1995).

Destallado

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. En épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre. (Nuez, 1995).

Deshojado

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo. (Rodríguez, *et al.*, 1989).

Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en racimo, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad. De forma general podemos distinguir dos tipos de aclareo: el aclareo sistemático es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de frutos fijo, eliminando los frutos inmaduros mal posicionados. El aclareo selectivo tiene lugar sobre frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser: frutos dañados por insectos, deformes y aquellos que tienen un reducido calibre (Fune 2001).

Fertirrigación

En los cultivos protegidos de tomate el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, entre otros. (Nuez, 1995). En cultivo en suelo y en enarenado; el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros: (Nuez, 1995).

- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).

- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

El número de riego dependerá de las condiciones climáticas teniendo en cuenta no proporcionar exceso de humedad buscando una buena oxigenación del sustrato.

Para realizar este trabajo se realizaba un riego diario durante 8 minutos hasta que los alvéolos gotearan. (Nuez, 1995).

Los gastos hídricos previstos para una plantación bajo este sistema debe tenerse en cuenta para estimar la viabilidad económica y medioambiental del cultivo, considerando los siguientes factores: (Nuez, 1995).

- Zona agrícola.
- Tipo de invernadero.
- Estado fenológico y duración del ciclo de cultivo.
- Fecha de trasplante.
- Densidad de la plantación.
- Control climático del invernadero.
- Tipo de sustrato y de contenedor.
- Calidad del agua de riego.
- Producción.

Fuente de abasto:

La fuente de abasto de agua debe tener las siguientes características. (Nuez, 1995).

- Cercanía de la fuente de agua normal y alternativa y comprobada calidad para riego.

Nutrición: A partir de emisión de las hojas cotiledonales se iniciará la nutrición foliar.

Humedad del aire: la alta humedad del aire, trae como consecuencia lo siguiente:

Las anteras se hinchan y no se rompen para liberar el polen, por lo que la fecundación no se realiza y disminuye, por tanto, el número total de frutos por

plantas, pero además se afecta el peso promedio de estos y los rendimientos disminuyen hasta un 24 % en relación con las condiciones óptimas de humedad relativa (Maroto, 1992).

Los suelos más adecuados para este cultivo son los que poseen buen drenaje superficial e interno y buena estructura. Los suelos arenosos, árenos–arcillosos, arcillo–arenosos y aluviales se utilizan regularmente en Cuba para este cultivo. El PH del suelo más adecuado es de 5.5 a 7 ligeramente ácidos. (Maroto, 1992).

Temperatura: está entre $22 + 7$ ó $22 - 7$ °c según *Markov* citado por (*Guenkov, 2002*). Temperaturas por debajo de los 10 °c retardan el crecimiento, así como la floración se detiene a temperaturas menores de 13 °c. Las altas temperaturas afectan la floración; las flores son pequeñas o caen sin ser polinizadas, debido a la falta de hidratos de carbono que se consumen por las partes vegetativas de las plantas. (*Guenkov, 2002*).

Temperatura óptima para:

Floración: 15 – 18 °c

Algunos procesos que se afectan con temperatura por encima de 35 °c:

- La fotosíntesis se detiene.
- Las anteras se desarrollan lentamente.
- Los frutos presentan manchas por quemaduras solares, así como deformación.
- La fructificación se afecta y en los frutos que logran formarse se altera la coloración, tomando tonalidades rojo claro o simplemente amarillo por la no formación de licopeno que comienza a destruirse a partir de los 30 °c de temperatura (*Guenkov, 2002*).

Temperatura del suelo: cuando la temperatura se eleva a 35 °c, el área foliar decrece de 20 – 40 % y cuando se reduce de 30 a 15 °c, disminuye entre 50 y un 70 %. La actividad fotosintética es más alta entre 25 y 30 °c, y disminuye por debajo de 15 °c y por encima de 35 °c. Según experimentos realizados a distintas temperaturas del suelo, los cuales se explican por la influencia de la temperatura sobre la

circulación de los productos elaborados por la planta, principalmente los hidratos de carbono y su consumo en los procesos metabólicos, como, por ejemplo la respiración (Guenkov, 2002).

Luz: la planta de tomate se desarrolla mejor con intensidades luminosas altas; cuando estas son bajas, se afecta la apertura de las estomas y disminuye el número de estomas por milímetros cuadrado. La escasez de luz produce debilitamiento en las plantas, las cuales son más susceptibles a las enfermedades. (Herrerias, *et al.*, 1996).

Humedad del suelo: La exigencia en cuanto a la humedad del suelo está determinada por las características del sistema radical y de las hojas; está considerada como media. La deficiencia de humedad altera el metabolismo general de la planta; así se comprobó en estudios realizados a nivel celular, en que se encontró que los cloroplastos son los orgánulos más sensibles a la falta de agua. La carencia de humedad produce también el fenómeno de absorción de agua de los frutos por las diferentes partes del vegetal; estos presentan lo que se conoce como “culillo apical” (Herrerias, *et al.*, 1996).

2.3 Plagas y enfermedades: (Mendoza, *et al.*, 1982).

Plagas

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE).

T. turkestanii (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y T. ludeni (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE))

La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícolas protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta. (Mendoza, *et al.*, 1982).

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. (Mendoza, *et al.*, 1982).

Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. (Mendoza, *et al.*, 1982).

2.3.1 Control preventivo y técnicas culturales. (Rodríguez, *et al.*, 2007).

- Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación en parcelas con historial de araña roja.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar los excesos de nitrógeno.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.
- Control biológico mediante enemigos naturales
- Desinfectar la ropa, calzado, etc.
- Eliminar las plantas muy afectadas.

Control preventivo. (Nichimoto, 1982)

- Colocación de mallas en las bandas de los casa de postura.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en la misma casa de postura.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

2.3.2 Características generales de la variedad del tomate *Solanum Lycopersicum* Lin HA 30 – 19 utilizada en la experiencia. (Rodríguez *et al.*, 2007).

Esta es una de la variedad de procedencia iraquí, de crecimiento indeterminado. Sus frutos son grandes, redondos pluriloculares, de agradable sabor, muy apropiados para el consumo fresco. Se le reporta resistencia a la marchitez por *Fusarium*. Esta

variedad para que alcance altas producciones, debe balizarse, ya que sus frutos en contacto con el suelo se pudren con facilidad. Su rendimiento potencial es de 80 t/ha.

2.4 Producción de plántula en casa de postura

La producción de hortaliza con la tecnología de cultivo protegido encierra una serie de condiciones determinante para la protección de plantas capaces de tener un alto rendimiento, dentro de estas condiciones tenemos la fase de producción mejorando la producción y desarrollo de las plantas (Casanova, 2003).

2.4.1 Instalaciones.

Las casas de postura son edificio con paredes y cubierta de vidrio o plástico translúcido, empleado para el cultivo y la conservación de plantas delicadas, o para forzar su crecimiento fuera de temporada. Las casas de posturas están ideadas para transformar la temperatura, humedad y luz exteriores y conseguir así unas condiciones ambientales similares a las de otros climas (Encarta 2005).

La luz natural es suficiente en la mayoría de las regiones templadas, pero las zonas donde el invierno ofrece pocas horas de sol se hace necesario el suministro de luz artificial, necesaria para el crecimiento de las plantas. En verano, en cambio, se suelen cubrir algunos paneles transparentes con umbráculos, para reducir la excesiva penetración de sol. El calor interior se aminora tapando las cristaleras, abriendo los orificios de ventilación o haciendo circular aire fresco mediante cualquier otro sistema. En invierno, casi todo el calor de una casa de postura se obtiene de la radiación solar, pero también se puede procurar calor adicional a través de la aspersión de vapor, con agua hirviendo, o mediante un sistema de circulación de aire caliente). La humedad se controla sobre todo a partir de la cantidad de agua del riego (Swain, R: "1978).

El cultivo de producción de hortaliza es un sistema de producción intensiva previa a su ubicación se requiere por tanto efectuar estudio de mercado y tener en cuenta los aspectos edafoclimáticos económicos. Sociales y ambientales (Rodríguez *et al.*, 2007).

2.5 FitoMas E, un nuevo producto ecológico para la agricultura:

Con los nutrientes del suelo, el aire y el agua, más el concurso del sol, los vegetales fabrican una inmensa cantidad de sustancias orgánicas complejas, muchas de las cuales nos alimentan y nos visten y son la base de la vida para los animales en la Tierra. Pero a diferencia de lo que ocurre con estos, los vegetales no pueden huir de sus enemigos ni trasladarse a regiones más propicias cuando se estresan, es decir, cuando se sienten amenazados o las condiciones ambientales se tornan adversas. Para protegerse y asegurar su propio espacio vital, las plantas han desarrollado hasta su máxima expresión la defensa química, a la cual dedican una parte importantísima de las sustancias que elaboran, en dependencia de la magnitud del estrés que sufren, lo cual afecta la producción de alimentos y productos que nos son útiles (López, 2005).

Es posible minimizar estas pérdidas si, en el momento oportuno, se les restituyen las sustancias que sirven de intermediarios comunes para ambos fines. Estas sustancias son compuestos altamente energéticos y, por lo tanto, especialmente valiosos para ellas (Almenares, 2005).

Según Montoya; 2005. 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, péptidos y otros más indefinidos y complejos en cuanto a su composición química como puede ser los

extractos de algas, ácidos húmicos, etc. Al ser aplicados, normalmente por vías foliar pero también por vías radicales, son absorbidos y utilizados de manera inmediata.

En general se caracterizan por ser, en mayor o en menor medida, directamente asimilables, no dependiendo su absorción de la función clorofílica, es decir, pasan 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 (Montoya, 2005).

A tono con esta tendencia, en el Instituto de Investigación de la caña de Azúcar (ICIDCA) se obtuvo un nuevo derivado de la caña de azúcar denominado provisionalmente FitoMas E. El producto es un extracto acuoso con un 20 % p/p de materia orgánica, principalmente aminoácidos, 50 % de los cuales son alifáticos y 30% aromáticos y heterocíclicos; contiene también un 2.5 % de sacáridos y 1.5 % de lípidos, además de una fracción mineral con hasta 6% de K_2O y 2.4% de P_2O_5 , este último unido a la fracción orgánica (Montoya, 2005).

FitoMas E es un cóctel natural de sustancias orgánicas intermediarias complejas de alta energía, especialmente seleccionadas 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 ni a las plantas ni a los animales. Con su acción, 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. (Montoya, 2005).

Este producto se presenta como un concentrado acuoso obtenido mediante procedimientos biológicos y físicos, adecuadamente preservado para impedir su deterioro y asegurar una duradera eficacia (López, *et al.*, 2005).

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, 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 (Arozarena, N 2005).

FitoMas E es una mezcla de sales minerales y sustancias bioquímicas de alta energía (aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos biológicamente activos), seleccionadas del conjunto más representado en los vegetales superiores a los que pertenecen las variedades de cultivo, formuladas como una suspensión acuosa que se debe agitar antes de su utilización (Almenares, 2007).

Tabla 1: Composición:

COMPONENTE	GRAMOS/LITRO	% PESO/ PESO
Extracto orgánico	150	13
N total	55	4.8
K ₂ O	60	5.24
P ₂ O ₅	31	2.7

Efectos: aumenta y acelera la germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas. Estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas. Mejora la nutrición, la floración y cuajado de los frutos. Frecuentemente reduce el ciclo del cultivo. Potencia la acción de los herbicidas y otros plaguicidas lo que permite reducir entre el 30% y el 50% de sus dosis recomendadas. Acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosecha disminuyendo el tiempo necesario para su incorporación al suelo. Ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, exceso de humedad, fototoxicidad, enfermedades y plagas (Almenares, 2007).

Dosificación: se aplica en dosis desde 0,1 a 2.0 L/ha, según el cultivo, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 L/ha de volumen final. Cuando se remojan semillas para la germinación la disolución puede ser desde 1 % hasta 2 % en el agua de remojo. Cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de los 5 L/ha. La frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva (Almenares, 2007).

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. Se debe aplicar especialmente cuando la plantación ha sufrido ataques de plagas o enfermedades, o atraviesa una etapa de sequía o sufre por exceso de humedad o daño mecánico por tormentas, granizadas o ciclones. También si las temperaturas han sido muy altas o bajas (como es el caso de la heladas), cuando existen problemas de salinidad o el cultivo ha sido afectado por sustancias químicas (por ejemplo, herbicidas) o sufrido contaminación por metales pesados; aunque esos eventos hacen mucho menos daño si la plantación ha sido previamente tratada en cualquiera de las fases ya mencionadas, lo que las hace más resistentes (Almenares, 2007).

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 (Almenares, 2007).

El producto no contiene sustancias químicas de síntesis ni productos tensos activos “inertes” de ninguna especie. Se obtiene por procedimientos exclusivamente biológicos y físicos con una tecnología sencilla y a un costo muy inferior a los costos del mercado internacional. En el cultivo de la caña de azúcar, cuando se aplicó a dosis de 1 l/ha incrementó en un 27% como promedio, el rendimiento agrícola. Este resultado tiene un importante impacto tanto económico como ecológico al proporcionar una disminución notable en las dosis de fertilizantes convencionales con ahorro equivalentes a \$ 58,45/ha, calculado sobre la base de los gastos según las normas recomendadas. Cuando se aplica entre 7 y 15 días antes de la cosecha, a dosis de 3 l/ha, provoca un incremento apreciable, de casi 10% en sacarosa aún en condiciones climáticas óptimas para la maduración natural, las cuales primaron durante todo el experimento (Montoya, 2005).

Este resultado es proporcional a la dosis y es comparable al del análogo comercial con la ventaja de que disminuye el costo del tratamiento de las hectáreas en 30 % con respecto a este. Dadas sus características, no existe daño posible por arrastre a cultivos colindantes, ni riesgo de intoxicación a los trabajadores ni a las personas en general, así como a los animales domésticos, ni a la entomofauna y mesofauna beneficiosas, por lo que, a mediano y largo plazo, las ventajas para el ambiente y especialmente para la salud humana son incalculables (Montoya, 2005).

FitoMas E se utiliza para: (López, *et al.*, 2005).

1. Mejorar la germinación y el enrizamiento tanto en semillero como en campo, lo mismo en semilla agámica que botánica.
2. Mejora la nutrición (aplicación foliar al inicio de la fase de crecimiento).
3. Mejorar la germinación y desarrollo de las plántulas (aplicación foliar).

III MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del área de trabajo.

Este trabajo se realizó en la casa de postura de la Granja Agropecuaria de Paraguay, perteneciente al Ministerio del Azúcar (MINAZ), en el periodo de octubre – noviembre del 2008.

3.1.1 Características edáficas.

Para el experimento se utilizaron 28 bandejas de 247 alvéolos, y un área de 27,6m² por unidad, para un total de 231,2 m² de experimentos, en un suelo Fluvisol Típico, ligeramente ácido y contenidos medios de materia orgánica, con una proporción de 50% de materia orgánica y 50% de humus de lombriz, según la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. (Sarita, V. 1991).

Tabla2: Características químicas del suelo.

TIPO DE SUELO	pH EN KCL	CMOL.KG ⁻¹ SUELO		%
		P ₂ O ₅	K ₂ O	MO
Fluvisol Típico	6.50	0.64	8,66	3.70

3.1.2 Comportamiento climático.

Paraguay presenta un clima con temperatura promedio de 30,2 °C, la humedad relativa del aire de un 80%, con vientos de 7,8 Km. /hora, y precipitaciones que no

rebasan los 500 mm al año, una evaporación de 200 mm al año, lo que lo coloca en la franja semidesértica de la Costa Sur de la provincia de Guantánamo.

3.1.3 Diseño experimental

Se realizó un diseño experimental del bloque al azar con siete réplicas, tres tratamientos y un testigo.

T1 Plantas sin tratar

T2 FitoMas 1ml.L⁻¹.

T3 FitoMas 2ml.L⁻¹.

T4 FitoMas 3ml.L⁻¹.

Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza doble con test de rangos múltiples de Duncan (5%) para la comparación de medias a la especie estudiada a partir del paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5,1 y los datos se ubicarán en el programa Microsoft Excel para la confección de las tablas y los gráficos, y se utilizó el programa Microsoft Word para la realización del texto.

Aplicación de bionutriente.

La primera aplicación del FitoMas E se realizó sobre el sustrato a los dos días de sembrado la semilla de tomate variedad HA-30-19 en los cepellones a una profundidad de 5 mm. Haciéndose la aplicación con una mochila con capacidad de treces litros de agua. Realizando la aplicación en la primera hora de la mañana.

La segunda aplicación de FitoMas E se realizó dos días después de la germinación, haciéndose la aplicación con una mochila con capacidad de treces litros de agua. Realizando la aplicación en la primera hora de la mañana.

3.1.4 Evaluaciones realizadas en la casa de postura

Se evaluaron 10 plántulas por tratamientos a los 2 días después de la siembra, y la germinación 7; 14; 18 y 26 días;

Las variables estudiadas fueron.

- Por ciento de germinación
- Altura de las plántulas.
- Cantidad de hojas.
- Grosor del tallo.

El por ciento de germinación se valoró a través de la siguiente fórmula para datos transformados: $X = 2 \arcsin \sqrt{p}$ $p = \%$.

Durante el estadio de las plántulas en el cepellón se le realizaron diferentes atenciones culturales como el doble riego de 5 minutos de duración, la escarificación por días alterno, limpieza de malas hierbas.

3.2 Valoración Económica

Para el efecto económico se tuvo en cuenta: los ingresos por ventas, los gastos de salarios, gastos por consumo de agua, gasto por semilla y gasto de los bionutriente así como el costo de estadía en cepellón.

Ganancia = Ingresos – Costo = \$ 791.00

Costo = \sum Insumos de Producción.

Ingresos = Venta de las posturas. 9400 semillas X 0,10 cts = \$ 945

Total de gasto = \$ 272

Costo de las semillas. 8g \$ 4.00

Costo de insumos (FitoMas). 12 ML X \$1 /1000 = 0,1

Costo del agua para riego. 80 L 0,08 cts.

Depreciación total de medios. 0,75 cts

Mano de obra directa (MOD)

- Salario hombre días 11,17

- Salario Total 268,15

- Vacaciones 9,09 % = 9,60

- Seguridad Social 14 %

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de la germinación es uno de los primeros indicadores de la calidad de una nueva plantación.

El gráfico 1 representa el comportamiento del porcentaje de germinación del *Solanum Lycopersicum Lin.*

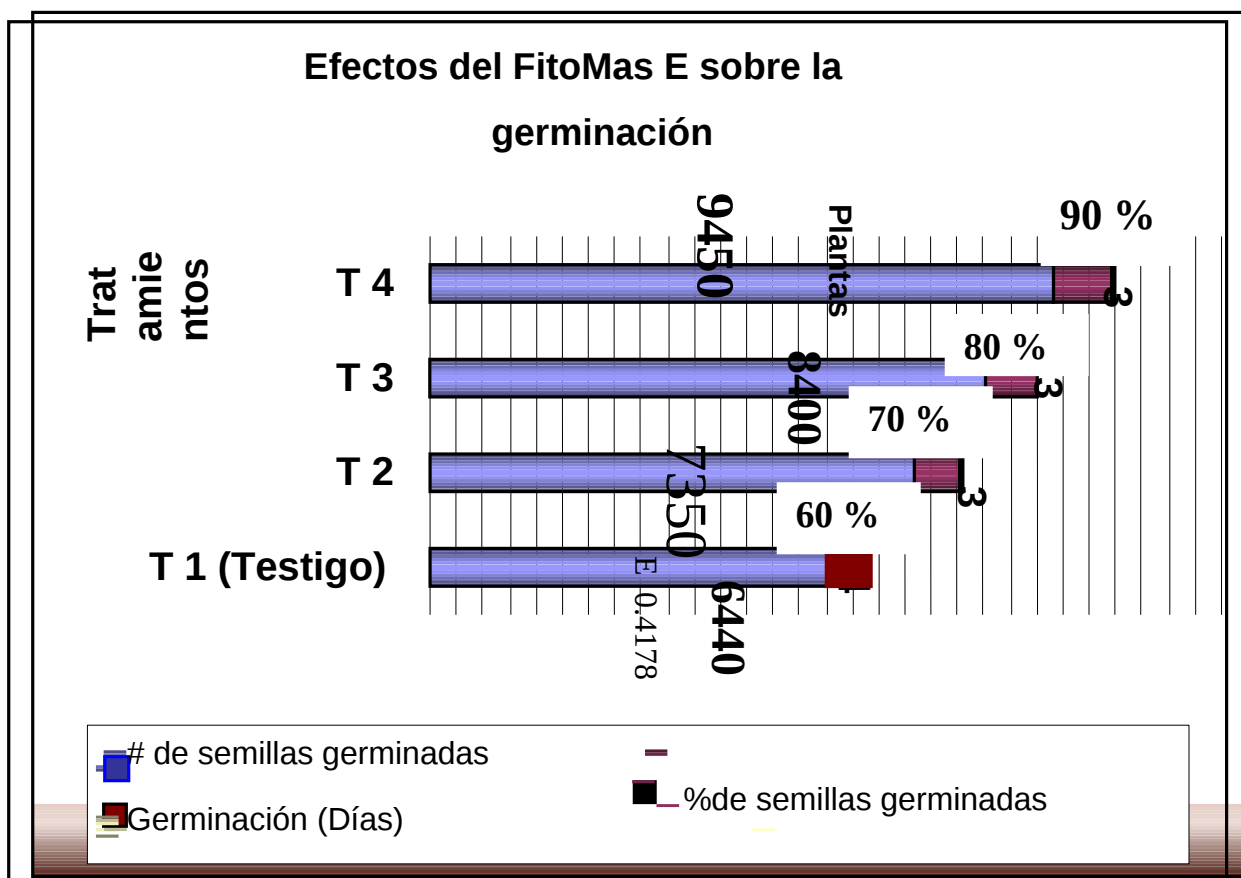


Gráfico 1. Efectos del FitoMas E sobre la germinación en Tomate HA-30-19
 Los mejores tratamientos fueron T4, T3 y T2 según orden con porcentajes de germinación de 90, 80 y 70 respectivamente, todos estos tratamientos fueron estadísticamente superior al testigo que solo alcanzó el 60 % de la germinación.

Todos los tratamientos con bionutriente presentan resultados significativos respecto al testigo, siendo el más efectivo el T4 donde se aplica 3 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E con un 90 % de germinación (9450 plántulas), seguido del T3 donde se le aplicó 2 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E 80% de germinación (8400 plántulas), siguiéndole el T2

donde se aplicó 1 ml.L^{-1} de H_2O . de FitoMas E germinando el 70% de las plántulas que difieren con respecto al testigo donde germinó solamente el 60% (6440).

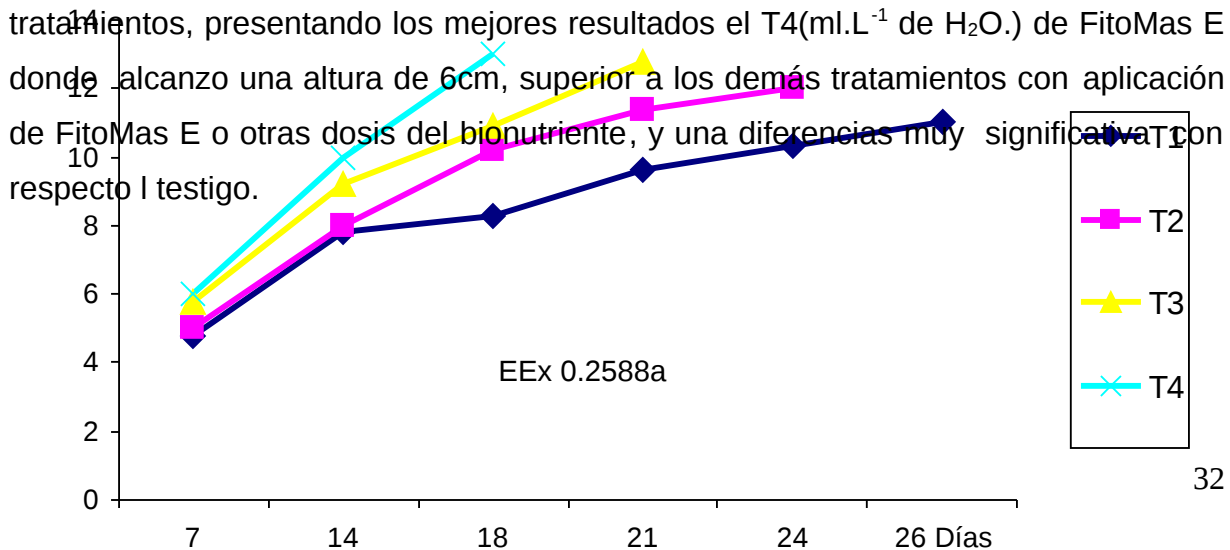
Es de vital importancia que resaltemos que aunque todas las dosis empleadas tienen un efecto preponderante en el aumento del porcentaje de germinación, la dosis más alta.

La actividad de los bionutrientes en la respuesta vegetal de los diferentes cultivos, está vinculada estrechamente con la acción estimuladora que ejercen ambos bioproductos sobre las plantas del tomate.

Según González *et al*, 2007, estudió el efecto del FitoMas E en la germinación de semillas de *Solanum Lycopersicum* Lin variedad HA 30 - 19 demostró en el instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Que el empleo 1 mg/L de FitoMas E para embeber las semillas por espacio de 5 minutos. El tratamiento con FitoMas E incrementó significativamente, tanto la germinación como las variables morfológicas con respecto al testigo.

Además de lo expuesto FitoMas E se ha venido usando sistemáticamente desde el 2003 en el cultivo del tomate por un grupo creciente de productores en el marco del proyecto ramal de investigaciones del ICIDCA con resultados excelentes.

El gráfico 2 muestra la altura de las plántulas a los 7, 14, 18, 21, 24 y 26 días. A los 7 días después de la germinación se mostraron diferencias significativas entre tratamientos, presentando los mejores resultados el T4 (ml.L^{-1} de H_2O) de FitoMas E donde alcanzó una altura de 6 cm, superior a los demás tratamientos con aplicación de FitoMas E o otras dosis del bionutriente, y una diferencia muy significativa con respecto al testigo.



EEx 0.2548b

EEx 0.2136c

EEx0.2124d

EEx 0.5629

Letras iguales no tienen diferencias significativas según d cima de Duncan para $P \leq 0.005$

Gráfico 2 Altura de la plántulas por etapas de tratamientos

Al analizar la altura de las plántulas a los 14 días se muestran diferencias significativas entre los tratamientos 4 y 3 respecto al testigo, así como entre ellos, no siendo igual los tratamientos 2 y 3 En el otro tratamiento donde se utilizó este producto en dosis 1 ml.L^{-1} de H_2O . de FitoMas E, no se observaron diferencias significativas en relación al testigo, lo que demuestra que las plantas en el tratamiento T2 no respondieron de manera positiva en cuanto a la altura de las plantas comportándose similar al testigo. Mostrando los mejores resultados el tratamiento con dosis de 3 ml.L^{-1} de H_2O . de FitoMas E.

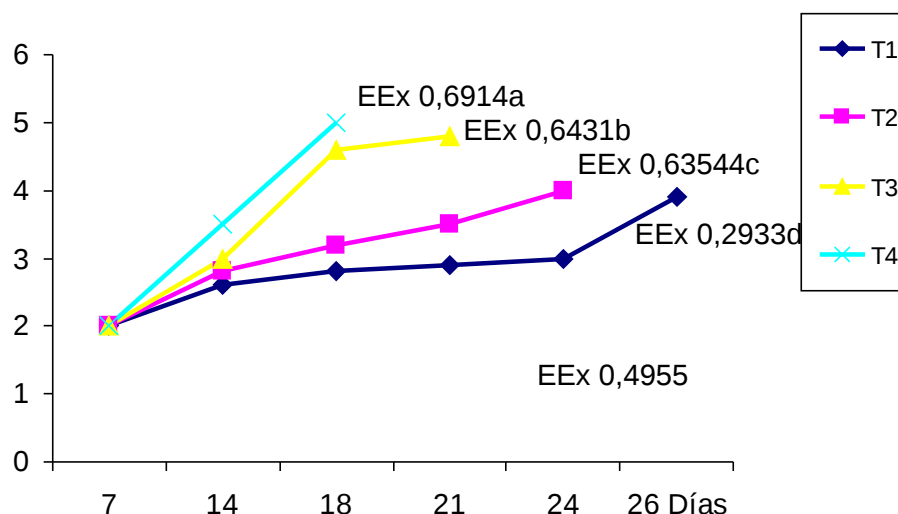
La siembra en cepellón tiene como objetivo final, el trasplante hacia área preparada en la casa de cultivo, u otra deseada; estas plantas al desarrollarse y estar lista se comportaron con diferencias entre tratamientos, siendo más significativo los de los tratamientos con dosis de 3 y 2 ml.L^{-1} de H_2O . de FitoMas E con respecto al testigo y no existiendo entre ellas donde el T3 (12.8 cm.) y T2 (12 cm.) ambas respondieron de manera positiva al bionutriente. Alcanzando la altura óptima de 13 cm lista p ranle trasplante, a los 21 y 24 días respectivamente.

Plante  Arozarena 2005, estudió en el INIFAT la influencia de la aplicación del bionutriente FitoMas E en el desarrollo del tomate en siembra de primavera en casa

de cultivo del tomate. Se demostró que tanto la altura de las plantas como el número de flores, el rendimiento y la cantidad de frutos con calidad superior aumentaban significativamente con el incremento de la dosis del bionutriente.

Los mejores resultados se corresponden en todos los casos con los tratamientos en los que se emplea FitoMas. Estos tratamientos produjeron los mayores incrementos en los indicadores. Todos los resultados reportados mostraron diferencias estadísticas altamente significativas.

El gráfico 3: muestra el comportamiento de los números de hojas por tratamientos durante el periodo experimental.



Letras iguales no tienen diferencias significativas según dócima de Duncan para $P \leq 0.005$

Gráfico 3 Cantidad de hojas por etapa de tratamiento

Todos los tratamientos durante los 7 primeros días mostraron sus dos hojas cotiledonales por lo que no hubo diferencias estadísticas significativas.

Sin embargo a los 14 días si difieren significativamente entre sí todos los tratamientos, mostrando el mayor números de hojas el tratamiento con dosis de 3 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E con (3.5), seguida del tratamiento donde se empleo 2

ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E con (3.2), pero de manera general todos los tratamientos con bionutrientes son superiores significativamente con respecto al testigo por lo que se observo una influencia de los valores de estudio.

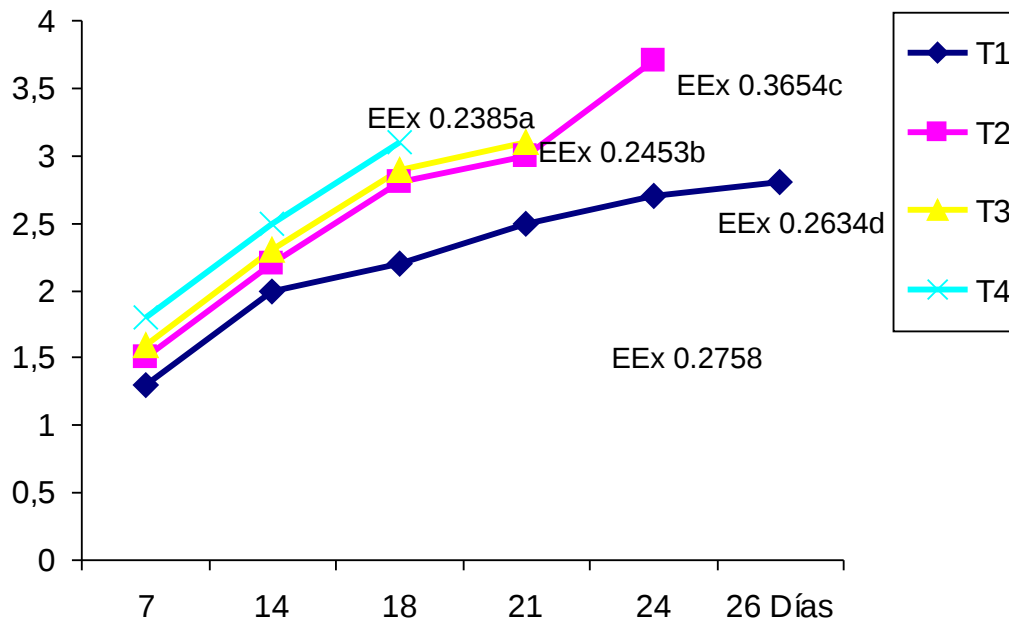
En el periodo último de la planta en el cepellón los tratamientos T4 y T3 con 5 cm. y 4,8 cm respectivamente, no muestran diferencias entre ambos, pero si con respecto a los demás tratamientos, siendo el tratamiento con dosis de 3 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E con 5 hojas verdaderas a los 18 días germinada.

Los resultados de los gráficos 2 y 3 muestran similar tendencia que la variable antes evaluada, claro que cada variable responde a un nivel de importancia diferente. Para el caso de la cantidad de hojas tiene estrecha relación con la actividad fotosintética y la asimilación de nutrientes para su transformación a materiales almacenables que luego la planta pondría a su disposición en momentos de estrés.

Según (López *et al.*, 2003), estudió el efecto del FitoMas E en tomate de la variedad HA 30 - 19 de procedencia israelí, en un organopónico en la provincia de Santiago de Cuba.

El experimento se desarrolló en la UBPC organopónico Roberto Alegre Cajigal ubicada en la Autopista nacional Km. 1 del municipio Santiago de Cuba. Se plantó el semillero en condiciones controladas (casa de cultivo) empleando técnicas agroecológicas, se seleccionaron las posturas teniendo en cuenta la uniformidad en el crecimiento de las mismas, demostrando que las plantas tratadas con el bionutriente FitoMas E alcanzaron su cinco hojas verdaderas a los 18 días.

El grafico 4 muestra la evaluación del grosor de las plantas. El grosor de esta permite un buen sostén en el sustrato después del trasplante. En la primera etapa que se evaluó los tratamientos y se observaron diferencias entre tratamientos, respecto al testigo y quien muestra los mejores resultados es el tratamiento con dosis de 3 ml.L⁻¹ de H₂O. de FitoMas E con (1.8mm) superior alo demás tratamientos y el testigo.



Letras iguales no tienen diferencias significativas según d \acute{o} cima de Duncan para $P \leq 0.005$

Gráfico 4. Grosor del tallo por etapa de tratamiento

A los 14 días se observan diferencias entre todos los tratamientos mostrando resultado sobresaliente el T4 con 2,5 significativamente superior a lo demás tratamientos estudiados. En el periodo de trasplante no hay diferencias entre los tratamientos 3 y 4 (3,1 cm. a los 21 y 18 días respectivamente) pero si de esto con respecto a los otros, por lo que se demuestra que los tratamientos con bionutriente presentan un mayor grosor en su tallo y es mas efectiva su uso en el trasplantes.

Lo que resulta normal porque según reconocen Rodríguez, *et al.*, 2007 la aplicación del bionutriente confieren beneficiosos sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Gracias a estas características (Companioni, N.: 2008) concuerdan que la aplicación del bionutriente debe ser considerado el diseño de sistemas agrícolas sostenibles, no solo como sustitutos biológicos de los fertilizantes minerales, sino también como

componentes inseparables de los agroecosistemas, donde pueden tener efectos positivos en el funcionamiento de las plantas.

Los resultados demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo y entre ellos. Todos los parámetros, con excepción del número de ramas, se incrementan a medida que crece la dosis de FitoMas E.

4.1 Resultados económicos

Ganancia = Ingresos – Costo = \$ 791.00

Costo = \sum Insumos de Producción.

Ingresos = Venta de las posturas. 9400 semillas X 0,10 cts = \$ 945

Total de gasto = \$ 272

Costo de las semillas. 8g \$ 4.00

Costo de insumos (FitoMas). 12 ML X \$1 /1000 = 0,1

Costo del agua para riego. 80 L 0,08 cts.

Depreciación total de medios. 0,75 cts

Mano de obra directa (MOD)

- Salario hombre días 11,17

- Salario Total 268,15

- Vacaciones 9,09 % = 9,60

- Seguridad Social 14 %

Cuando comparamos la producción de postura si tenemos en cuenta los testigos 1 y 4 demuestra que la utilización del FitoMas E que se aplicó en el testigo 4, deja una ganancia de 8 días y 3010 posturas y \$300.00, implicando un ahorro de salario a \$ 89.36 en el período de un mes. Si se valora la calidad de posturas producidas que son muy superiores puede llegar a tener un precio mayor pues poseen mayor resistencia y vigorosidad.

Tabla 3: Resultado económico del experimento

Testigo	Días Experimento	Cantidad de postura producida	Ingreso por venta	Precio de venta \$
1	26	6440	644.00	0.10
2	24	7350	735. 00	0.10
3	21	8400	840.00	0.10
4	18	9450	945.00	0.10
Ganancia	8	31640	791.00	3164.00
C x peso			0.59	

4.5 Aportes a la defensa

La producción de alimentos, está entre las prioridades del país, dándole respuesta ha esta interrogante, el presente trabajo enmarcado en con la implementación de siembra de cultivo de ciclo corto y de alta productividad como la variedad estudiada *Solanum Licopersicum Lin* y el empleo de tecnología que permita garantizar la eficiencia de estas producciones a corto plazo, para poder responder con productos hortícola a las tropas en un corto periodo de tiempo, mejorando su alimentación, condiciones de vida y salud. En tiempo de guerra como alternativa para continuar la producción de postura puede ser debajo los tordos que usan los camiones, y la siembra en carapacho de coco si no se posee la bandeja.

V. CONCLUSIONES

Los referentes prácticos nos permitieron determinar que:

- El tratamiento que mejor se comportó fue el de la aplicación con bionutriente FitoMas E con 3 ml.L⁻¹ de H₂O donde la germinación alcanzó el 90 %, la altura de la planta 14 cm. la cantidad de hojas fue de 5 verdadera y grosor del tallo 3 mm.
- Con la utilización del bionutriente de FitoMas E en dosis de 3 ml.L⁻¹ de H₂O. en el testigo 4 disminuyó en solo 18 días el tiempo de estadía en la casa de postura.
- En el experimento se obtuvo una ganancia total de 28.84 \$ pesos, y el costo por peso producido fue de 0.59 centavos, es decir es económicamente viable la aplicación del bionutriente FitoMas E, bajo este tipo de tecnología.

VI. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en lo experimentos se recomienda,

1. Continuar las aplicaciones de los bionutrientes FitoMas E, en otras especies hortícola.
2. Las aplicaciones del los bionutrientes sean tomadas en cuenta a niveles institucionales, se han obtenidos buenos resultados con sus aplicaciones, además de sustituir exportaciones, elevan la eficiencia del sector agrícola.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Aenor, 1996 Resumen de la UNE 15 5001 Producción hortícola controlada de cultivo protegido. Parte 2 Tomate. Habana- Cuba Pág.-122.
2. Arozarena, N 2005. Influencia del FitoMas en el Cultivo del Tomate bajo condiciones de Cultivo Protegido. --La Habana: INIFAT, 2005.
3. Almenares, R. Efecto del FitoMas E en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.). Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana. Julio 2007.
4. Barón, C; Bares, C. y Maradi F. 2005. Manejo poscosecha de tomate. Inspección de Frutas y Hortalizas. Mercado Central de Buenos Aires.
5. Bernet R, Naida V y Acosta E. 1991 La producción hortícola en condiciones de hidroponía L.96/104 Edición Científico Técnica La Habana.
6. Casanova A. 2003 Manual para la producción de postura y hortalizas. Instituto de investigación hortícola. Liliana Dimí trova. Pág.-136.
7. Casanova, A. 1997.Producción de postura en Cepellones .Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova" La Habana.Cuba.
8. Companioni, N.: 2008.La agricultura Urbana al cierre del 2007. XVIII Congreso SNTAF., Cuba.
9. Encarta 2005.
- 10.FAO, 1996, Producción, Year.
11. Funes, F. García, L. 2001. Transformando el campo cubano, avances de la Agricultura Sostenible. ISBN 959 – 246 – 032 – 9, La Habana, Cuba.
12. Gómez, O. *et al.*,:2000. Mejora Genética y Manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe-La Habana, 159p.
13. González, G. 2002.Evaluación de Biobras- 16 en el cultivo de la lechuga. En: Centro Agrícola U.C.V, N°1 año, 29. 26p.
14. González, Aida. Informe del experimento A₃/98 sobre pruebas de crecimiento. Nivel 2. INIFAT, 1998. Informe al proyecto del ICIDCA.
15. Guenkov, G. 1969. Fundamento de horticultura cubana, edición revolucionaria. La habana.

16. Herreras, C y Caraballo .N. 1996. Horticultura. . Edit. Pueblo y educación.
17. INFOAGRO.2000 .Curso a distancia de productor hortícola en Invernadero.
Tomate 2da. Parte.
18. INFOAGRO.2001. Curso a distancia de productor hortícola en Invernadero.
Tomate 3era. Parte.
19. Instructivo técnico de los semilleros. Tomates, cebolla, ajo, MINAG 1984.
20. FAO 1981 Informe estadístico de la producción mundial.
21. Ledesma, A. y otros:, 1980 “Efecto de bajas temperaturas y periódicos de
almacenaje preplantación sobre diversas manifestaciones sobre diversas
manifestaciones del crecimiento en ajo (*Allium Sativum L.*)”, en Pitón. Vol.3
22. Liliana Dimitrova. Memoria anual de investigaciones de la estación
Experimental Hortícola MINAG, 1979-1980.
23. Liliana Dimítrova. MINAG 1984. Resumen del primer seminario científico de la
Estación Experimental Hortícola.
24. López, R y Lobaina, J. 2005. Comportamientos de las plantas hortícola con
diferentes dosis de FitoMas en condiciones edafoclimáticas de
Guantánamo. CUG. Revista ciencia y técnica. 5: pg 26—32.
25. López, R; Montano, R; Caminero,R; 2003.Aplicación de diferentes dosis de
FitoMas E en el cultivo del tomate (*Lycopersicum sculentus*) .
26. Maroto, J.V.1992. Horticultura Herbácea Especial. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
España.
27. Mendoza, F y J. Gómez 1982. Principales Insectos que atacan a las plantas
Económicas de Cuba Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
28. Montoya.2005. R. FitoMas E. Comportamiento de plantas hortícolas con
diferentes dosis de FitoMas en condiciones edafoclimáticas de
Guantánamo.
29. Nichimoto R. K y K.V Takeda. Control de las malezas en hortalizas tropicales.
Agricultura de las América 1982.
30. Nuez, F. 1995. El cultivo del tomate. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 792 p.
31. Pacho Basa. R.2008. Centro meteorológico provincial Guantánamo. Datos
medios mensuales de algunas variables meteorológicas. (1982-2008).

32. Problema Ramal: Variedades y Fitotecnia del Tomate. MINAG 1985.
33. Propuesta de instructivo técnico del tomate. MINAG 1983.
34. Rodríguez, Agricultura Orgánica INIFAT. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, "Alejandro de Humboldt", (INIFAT),
35. -Rodríguez, Nodals .A y colaboradores. 2007. Manual técnico para organopónico, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. 6ta edición. Ciudad habana.
36. Swain, R: "1978.The Ripennig of tomato" En Horticultura
37. Salter, P. J 1981. "Catering Vejetable Wisely", en Horticultura.
38. Sarita, V. 1991.Cultivo del tomate. En Cultivo de hortalizas en trópicos y sobtropicos. Republica Dominicanas.
39. Vigliola, M. 1998. Cuarta Reimpresión. Manual de Horticultura. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires.
40. Walter, J. C Enfermedades de las hortalizas. Edición Revolucionaria 1979.