

**Título:** Alternativa biológica para la reducción del consumo de fertilizante nitrogenado y fosfórico en *Psidium guajava*, L. var. Enana Roja Cubana en etapa de fomento.

**Autores:** \*Profesor: Ing. Leudiyanes Ramos Hernández<sup>1</sup>

Ing. Lázaro Telo Crespo<sup>1</sup>, Ing. José Lescaille Acosta<sup>1</sup>, Dr C. Noel J. Arozarena Daza<sup>2</sup>, Ing. Yeinier Reyna García<sup>3</sup>

**Organismo:** 1 Centro Universitario de Guantánamo; "Facultad Agroforestal de Montaña" (CUG; FAM), MES, Cuba.

2 Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), MINAG, La Habana Cuba.

3 Delegación provincial del MINAG, MINAG, Cuba.

**E. mail:** lramosh@fam.cug.co.cu;

**Dirección postal:** 12 Este e/ Paseo y el 1 Norte, Reparto San Justo, Guantánamo.

**Teléfono de la institución:** 29 43 23

## Resumen.

Con el objetivo de definir una alternativa biológica basadas en el empleo de micorriza, bacterias promotoras del crecimiento vegetal y FitoMas-E para aumentar los rendimientos y disminuir la fertilización mineral en el cultivo de la guayaba, se montó la presente investigación. Para el montaje de los experimentos se trabajó con la combinación de micorriza (10 g.planta<sup>-1</sup>), AZOMEG (2 L. ha<sup>-1</sup>) y FitoMas-E (1 L. ha<sup>-1</sup>) con una reducción gradual de la fertilización mineral de N y P al 75, 50 y 25% respectivamente. Las variables respuesta fueron: altura de la planta, pares de hojas, número de brindillas, botones florales y frutos, diámetro polar y ecuatorial, peso promedio de los frutos, pérdida de peso postcosecha y el rendimiento. Los resultados permitieron conocer el tratamiento 2 fue superior estadísticamente al resto de los tratamientos en estudio para todas las variables evaluadas, lo que posibilita la reducción del 25% de la fertilización mineral.

**Palabras claves:** Micorriza, azomeg, fitomas-e, guayaba.

## Abstract.

With the objective of defining a biological alternative based on the micorriza employment, bacterias promoters of the vegetable growth and FitoMas-E to increase the yields and to diminish the mineral fertilization in the cultivation of the guava, the present investigation was mounted. For the assembly of the experiments one worked with the micorriza combination (10 g.planta<sup>-1</sup>), AZOMEG (2 L. have<sup>-1</sup>) and FitoMas-E (1 L. have<sup>-1</sup>) with a gradual reduction of the mineral fertilization of N and P to the 75, 50 and 25% respectively. The variable answer was: height of the plant, even of leaves, brindillas number, floral bellboys and fruits, polar and equatorial diameter, I weigh average of the fruits, loss weight postcosecha and the yield. The results allowed to know the treatment 2 he went superior statistically to the rest of the treatments in study for all the evaluated variables, what facilitates the reduction of 25% of the mineral fertilization.

**Keywords:** Mycorrhiza, azomeg, fitomas-e, guava.

## **Introducción.**

La guayaba (*Psidium guajava*, L.) pertenece al género *Psidium* y a la familia *Mirtáceas* constituye una fuente natural de vitaminas C, vitamina A y vitamina B3, es muy rica en hierro, sobre todo en las semillas, contiene además carbohidratos, sales minerales, buen contenido de fósforo y de calcio (IIFC, 2003). Según aseguran Alonso y Fajardo, (2004) entre los cultivares más explotados a partir de los años '90, se destaca la variedad Enana Roja Cubana aumentando considerablemente su distribución y área en todo lo ancho y largo del país, como resultado de la demanda creciente de la población inclinada a la preferencia de consumo y producción de este cultivar. En estudios realizados por Ramos [et. al.], (2007) sobre el hábito y preferencia de consumo de alimentos de origen vegetal en diferentes especies; dígase granos, viandas, hortalizas y frutas, se pudo conocer que la población encuestada, la señala entre las frutas más preferidas a la guayaba.

En otro orden de demandas en la provincia Guantánamo, se ha planificado extender la explotación de este importante frutal por la preferencia creciente de la población; para el año 2008 la proyección fue plantar 31ha, pero la poca disponibilidad de fertilizantes químicos, el inapropiado manejo de las podas en las plantaciones de guayaba y el no empleo de alternativas biológicas (bioestimulantes, biofertilizantes, controles biológicos, MO, etc.), son factores que han provocado la baja productividad en el cultivo de la guayaba (10 t.ha<sup>-1</sup>), (Ramos, 2006).

De manera que entre los objetivos del MINAG en la provincia para satisfacer un reglón de demanda insatisfecha en cuanto al consumo de frutales está: desarrollar y estabilizar la producción local de la fruta y establecer un adecuado manejo fitotécnico que permita desarrollar una estrategia de producción sostenible para el cultivo de la guayaba Enana Roja Cubana (MINAG, 2004). A tono con esta demanda y en función de contribuir con el desarrollo agrario del territorio se desarrolla la presente investigación que tiene como objetivo definir una alternativa de manejo nutricional basadas en el empleo de microorganismos micorrizógenos, promotores del crecimiento vegetal y FitoMas E para aumentar los rendimientos y como vía factible para la reducción de la fertilización mineral en el cultivo de la guayaba Enana Roja Cubana en etapa de fomento.

## **Desarrollo.**

### **Materiales y métodos.**

El trabajo experimental se realizó en la UBPC "Batalla de Jobito" ubicada en el municipio "El Salvador" provincia Guantánamo, sobre un suelo Pardo sialítico mullido carbonatado (Hernández et al., 2003) en el período comprendido entre los años 2007-2009.

Para la conformación de los tratamientos se tuvo en cuenta la aplicación al hoyo en el momento del trasplante de 1kg.planta<sup>-1</sup> de humus de lombriz (MINAG, 2004) proveniente de la Estación Provincial de Suelo Salino en Guantánamo; 10 g.planta<sup>-1</sup> de micorriza (especie: *Glomus intraradices*) (Ruíz y Carvajal, 2001) proveniente del cepario certificado del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) con una población efectiva de 25 esporas.g<sup>-1</sup>de suelo; el AZOMEG [producto comercial proveniente del Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INITAT) y compuesto por *Azotobacter chroococcum* (2x10<sup>11</sup>ufc x ml<sup>-1</sup>) y *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum* (3.2x10<sup>11</sup> UFC x ml<sup>-1</sup>)] se aplicó cada tres meses durante un año a una dosis de 2 L.ha<sup>-1</sup> (Lino, et al., 2005); también se empleó el bioestimulante FitoMas E que es un formulado de sustancias orgánicas, complejas de alta energía, obtenido en el Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), (Montano, 1998), este se aplicó en dos períodos, a) en el momento del trasplante y b) a los 6 meses después del trasplante, cada período contó de tres aplicaciones a 15 días intervalo. Además se tuvo en cuenta la incorporación de la reducción gradual de la dosis de fertilización mineral a base de nitrógeno y fósforo según portadores, el potasio se aplicó completo de acuerdo a las normativas técnicas del MINAG, (2004).

Tratamientos.

T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo)

T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

Las variables altura de la planta (cm); pares de hojas (U) y número de brindillas (U), se evaluaron a los 6 meses después del trasplante (ddt), mientras que el conteo del números de botones florales (U) se efectuó al año. Se determinaron además variables componentes del rendimiento tales como número de frutos por planta (U); diámetro polar y ecuatorial del fruto (cm); peso promedio de los frutos (g); pérdida de peso postcosecha (%) y el rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>).

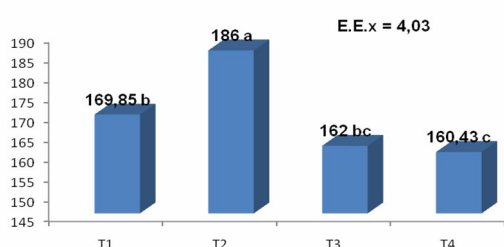
Para el montaje experimental se empleó un diseño en bloques al azar con cuatro réplicas de 16 plantas cada una; para la toma de muestras y datos, se consideraron cuatro plantas de cada parcela experimental. Los datos se procesaron a través del paquete estadístico STATISTICA 6.1 en ambiente Windows y la comparación de medias se realizó a través de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0.05$ ). Para lograr el cumplimiento de los postulados estadísticos las variables número de pares de hojas, brindillas, botones florales y frutos se sometieron a transformación de la raíz del número y para la variable binomial pérdida de peso postcosecha expresada en (%) la transformación fue arcose de la raíz del número (Lerch, 1977),

## Resultados y discusión.

En los resultados obtenidos en el gráfico 1 se puede apreciar que la combinación de HMA, AZOMEG y FitoMas E con el 75 % de la fertilización mineral (N y P), es capaz de estimular el crecimiento de la planta expresado mediante la variable altura de la planta con diferencias estadísticas significativas sobre el resto de los tratamientos, este comportamiento ratifica la importancia de la utilización de la aplicación combinada de HMA, AZOMEG y FitoMas E para mejorar la respuesta vegetal Simón [et. al.], (2008) demostraron que la combinación del 75% de la fertilización mineral (NK) + HMA, logró mejorar los parámetros vegetativos de las plantas con diferencias altamente significativas con respecto al testigo donde se aplicó el 100% de la fertilización mineral en el cultivo del plátano clon FHIA-18.

El gráfico 2 muestra en el resultado tendencias similares a las analizadas en la variable anterior, nótese como T2 es 8.4 % superior a los demás tratamientos en estudio, lo que le confiere diferencias estadísticas significativas sobre las demás variantes experimentales e indica mayor capacidad de captación de energía solar para llevar a cabo la fotosíntesis, ya que las hojas son las encargadas de tan importante tarea en la planta. Por otro lado resulta interesante apreciar como T1, T3 no difieren estadísticamente entre sí.

Cruz, [et. al.], (2008) demostraron en plántulas de tabaco que la aplicación combinada de EcoMic® y el 50 % de fertilizante mineral (fórmula completa 5- 12- 16- 3) no mostró diferencias estadísticas significativas con respecto al testigo (100 % de la fertilización mineral) para la variable número de hojas, por lo que el resultado obtenido es indicador de una respuesta vegetal que parece no variar mucho entre diferentes especies vegetales cuando se aplican dosis de alrededor del 50% de la fertilización mineral.



mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

Gráfico 1: Altura de las plantas (cm) de guayaba Enana Roja Cubana sometidas a diferentes niveles de fertilización mineral en combinación con Biofertilizantes y FitoMas E, evaluada a los 240 días después del trasplante (ddt). [Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para  $p \leq 0.5\%$ ]. T1 - 100 % de la fertilización

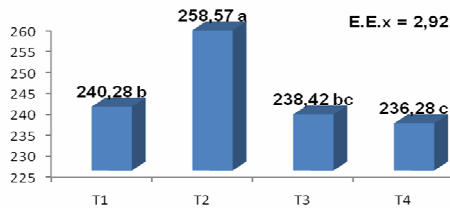


Gráfico 2: Cantidad de pares de hojas de plantas de guayaba Enana Roja Cuabana sometidas a diferentes niveles de fertilización mineral en combinación con Biofertilizantes y FitoMas E a los 240 días

después del transplante (ddt). [Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para  $p \leq 0.5\%$ ]. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

El resultado aunque no concluyente y/o validado para la especie vegetal estudiada, es un paso de avance importante en el diseño de una alternativa nutricional ecológica y sustentable que permite mantener un desarrollo vegetativo, adecuado en plantas de guayaba Enana Roja Cubana en las condiciones experimentales estudiadas.

Las variables número de brindillas, cantidad de flores y frutos también mostraron resultados positivos en este sentido como se puede apreciar en los gráficos 3 y 4. Según estas ilustraciones de los resultados, la combinación de HMA Y AZOMEG y FitoMas con el 75% de la fertilización mineral (N y P), posibilita afirmar que existe una acción benéfica derivada de la aplicación de estos productos biológicos en la inducción y emisión de brindillas, flores y frutos, mostrando diferencias estadísticas significativas muy notables ante los demás tratamientos e implicando una reducción del 25% de la fertilización mineral, por tanto le da un valor agregado de impacto ambiental y económico al resultado alcanzado.

Al respecto Martínez-Viera [et. al.], (2008) plantean que los biofertilizantes y bioestimulantes representan un componente vital de los sistemas agrícolas sustentables, ya que constituyen un medio económicamente atractivo y ecológicamente aceptable de reducir los insumos externos y mejorar la cantidad y calidad de los recursos internos. Estos resultados reafirman una vez más la importancia de realizar investigaciones multidisciplinarias e intercorrelacionadas que integren los resultados investigativos con la realidad y la práctica social, como punto de impacto en el accionar investigativo de las instituciones y científicos del momento actual.

Por tal razón, emerge como innovadora y promisoría para esta nueva era del conocimiento científico basado en el carácter agroecológico de la agricultura moderna, la aplicación combinada de biofertilizantes de distintos orígenes y bioestimulantes, ya que se garantiza mayor eficiencia en el uso de los fertilizantes minerales, logrando sustituciones parciales de un producto en escasez y causantes de muchos desbalances ecológicos en el biotopo, posibilita además incrementar las producciones agrícolas para incidir directamente en el trazado de estrategias que contribuyan a la disminución de la vulnerabilidad ante la

inseguridad alimentaria que existe hoy en el mundo, planteamientos similares realizaron Cuevas, (1998); Terry, (1998) y Walker, Safir y Stephenson, (1990).

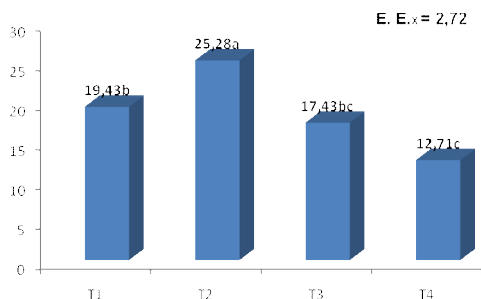


Gráfico 3: Número de brindillas de plantas de guayaba Enana Roja Cuabana sometidas a diferentes niveles de fertilización mineral en combinación con Biofertilizantes y FitoMas E evaluada a los 240 días después del trasplante (ddt). [Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para  $p \leq 0.5\%$ ]. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

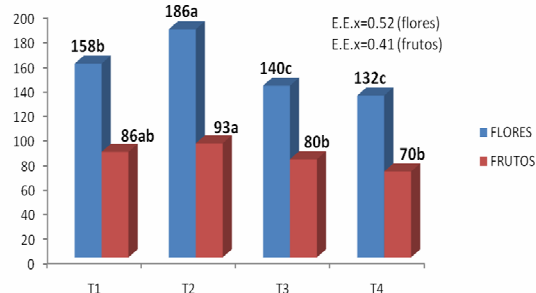


Gráfico 4: Comportamiento de la producción de flores y frutos de plantas de guayaba Enana Roja Cubana sometidas a diferentes niveles de fertilización mineral en combinación con Biofertilizantes y FitoMas E evaluada al año después del trasplante (ddt). [Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para  $p \leq 0.5\%$ ]. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

Al respecto resulta necesario contar con frutos de buen diámetro y peso, según manifiesta la tabla 1, donde T2 es superior al resto de los tratamientos en estudio. Este puede ser el resultado de un mejor estado nutricional provocado por una combinación eficiente de HMA, AZOMEG, FitoMas E y fertilización mineral (N y P) al 75%, capaz de estimular tal desarrollo en los frutos de las plantas de guayaba Enana Roja Cubana.

En cuanto al efecto de los microorganismos rizosféricos sobre la calidad de frutos propiamente dicha, existe muy poca información (Baset [et. al.], 2005), pero resultados como los reportados por Mena [et. al.], (2008) al evaluar estas variables en el cultivo del tomate (*Solanun lycopersicum*) obtuvo muy buenas respuestas en cuanto a tamaño, calidad y peso de los frutos.

Por otro lado según lo que representa la variable pérdida de peso postcosecha de las plantas que muestra el gráfico 5, el comportamiento de la pérdida del peso de los frutos es muy tenue. En dicho gráfico se puede observar claramente que en el transcurso de todas las evaluaciones existió una tendencia similar para todos los tratamientos, lo que indica que los resultados alcanzados no se deben a la aplicación de los productos, sino al propio carácter fisiológico de la variedad estudiada. Lo que sí es válido resaltar que T2 es la mejor variante experimental por tener asociado una mejor respuesta vegetal en términos de cantidad y peso de los frutos.

Terry, (1998) al encontró que la actividad de biofertilizantes micorrízicos no ejerce variaciones bromatológicas importantes en frutos de tomate, ni en la pérdida de peso postcosecha, esta investigadora demostró que existen factores fisiológicos de mayor peso en este sentido tal es el caso de la concentración de nutrimentos en el fruto y la edad del fruto en el momento de la cosecha.

El gráfico 6 sin embargo muestra el verdadero valor de las aplicaciones combinadas de fertilizantes minerales y bioproductos para incrementar los rendimientos. La oferta de una nutrición más balanceada para el suelo y para la planta parece ponerse de manifiesto, cuando se establece este tipo de combinación.

Tabla1: Parámetros de calidad de guayaba Enana Roja Cubana expresados en el diámetro y el peso de los frutos. [Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para  $p \leq 0.5\%$ ]. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

TRAT	DIAM/ ECU. (cm)	DIAM/ POL (cm)	PES O (g)
T1	66,4 ab	66,2 ab	158,3
T2	69,8 a	72,0 a	174,4
T3	61,8 b	61,2 b	124,3

T4	56,8 c	62,8 b	108,3
E.E.x	1,35	1,51	6.83

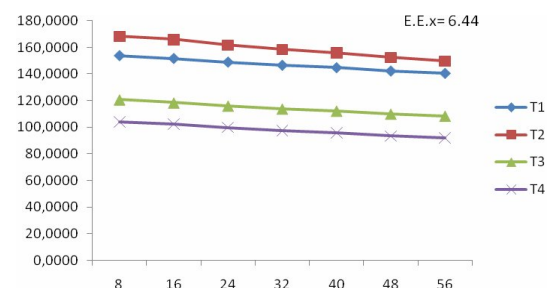


Gráfico 5: Pérdida de peso postcosecha durante 56 horas de frutos de guayaba Enana Roja Cubana. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

Al respecto Plenchette, (1982); Bowen, (1987) y Bonfante y Perotto, (1992), reconocen que la aplicación de micorrizas permite activar los sistemas enzimáticos favoreciendo la absorción, traslocación de nutrientes y agua hacia toda la planta, propiciando mayor superficie de absorción para la extracción de nutrientes en lugares del suelo donde se hace imposible esta función para las raíces, permiten así establecer numerosas colonias de microorganismos mineralizadores, solubilizadores de nutrientes y diazotróficos en la micorrizosfera.

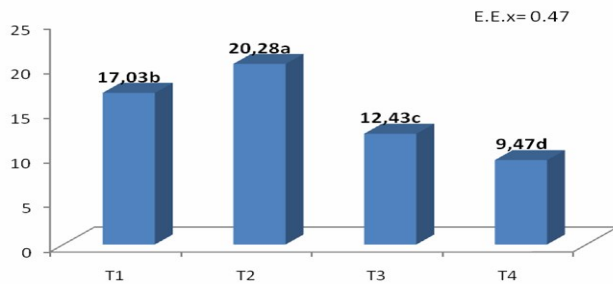


Gráfico 6: Rendimiento (t.ha-1) de guayaba Enana Roja Cubana sometida a diferentes niveles de fertilización mineral en combinación con biofertilizantes y FitoMas E. T1 - 100 % de la fertilización mineral (N y P) (Testigo); T2 - 75 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E; T3 - 50 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E y T4 - 25 % de la fertilización mineral (N y P) + HMA + AZOMEG + FitoMas E.

Por otro lado Martínez-Viera y Hernández, (1995), plantean que los biofertilizantes de manera general tienen alta capacidad para suplementar o movilizar nutrientes con un mínimo uso de recursos no renovables. También Martínez-Viera y Dibut, (1993) declaran que las bacterias promotoras del crecimiento vegetal como *Azotobacter* y *Bacillus*, producen sustancias hormonales como: auxinas, citoquininas y giberelinas que son capaces de estimular el crecimiento vegetal y por consiguiente aumentar los rendimientos. Lino [et. al.], (2008) por su parte demostraron que el FitoMas E, potencia el crecimiento de éstas bacterias, de manera que la acción conjunta de tan variado y selecto grupo de microorganismos benéficos estimulados ambientalmente por el FitoMas, posibilita obtener resultados tan satisfactorios como los obtenidos en este trabajo. Válido resaltar la importancia cimera de la fertilización mineral para obtener una mejor respuesta a partir de su combinación con estos microsimbiontes. Pedrera, (2005) plantea que para el cultivo de la guayaba es estrictamente necesario e insustituible la aplicación racional de fertilizantes minerales para obtener respuestas productivas de alto valor económico. Todo este resultado es una muestra más de que el paradigma de la agricultura moderna, de nuestra nación no es volver a los años de la revolución verde, ni realizar aplicaciones unidisciplinarias de productos biológicos, sino estudiar y combinar eficientemente diferentes alternativas para lograr un mejor nicho ecológico para los cultivos y no agredir tan seriamente al ecosistema, según opinión de los autores de este trabajo.



## Conclusiones.

La respuesta vegetal en términos de crecimiento, desarrollo y productividad de la guayaba Enana Roja Cubana se vio claramente estimulada frente a la combinación de HMA, AZOMEG y FitoMas E con el 75% de la fertilización mineral (N y P).

La aplicación de HMA, AZOMEG y FitoMas E no causa variaciones significativas en la pérdida de peso postcosecha.

## Recomendaciones.

Repetir la experiencia investigativa en otras variedades de guayaba cultivadas en el territorio e introducir la aplicación parcial o total del resultado obtenido a otras áreas.

## Bibliografías.

1. Alonso, D., Fajardo, M. (2004). Efecto de la poda de conformación sobre los rendimientos de la guayaba, variedad Enana Roja Cubana. Granma, Universidad de Granma. **Tesis en opción al Título de Ingeniero Agrónomo.**
2. Baset, M. [et. al.] (2005). High-yielding and quality banana production through plant growth-promoting rhizobacterial (PGPR inoculation). Fruit. [s. l.]: [s. n.]. **60**: 179-185.
3. Bonfante - Fassolo, P. y Perotto, S. (1992). Plants and endomycorrhizal fungi: The cellular and molecular basis of their interaction. [s. l.]: Safir, G. R. CRC Press Boca Raton.
4. Bowen, G. (1987). The Biology and Physiology of infection and its development. Mycorrhizal Plants. [s. l.]: Safir, G. R. CRC Press. Boca Raton.
5. Cruz, H. [et. al.] (2008). Influencia del Ecomic® y la reducción del fertilizante químico en algunos índices morfológicos de las plántulas de tabaco. Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias agrícolas. La Habana, INCA.
6. Cuevas, F. (1998). Evaluación Agronómica de la nutrición mineral con NPK y la aplicación de biopreparados en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en un suelo Gley Nodular Ferruginoso. [s. l.]: INCA. **Tesis de Master en Nutrición de las plantas y Biofertilizantes.**
7. Hernández, A. [et. al.] (2003). Nuevos aportes a la clasificación de suelos en el ámbito nacional e internacional. La Habana, INCA.
8. Instituto de Investigación de Cítrico y otros Frutales (2003). Guía práctica del cultivo de la guayaba. Ciudad de la Habana, IICF.
9. Lerch, G. (1977). La experimentación en las ciencias agrícolas. La Habana, Editorial pueblo y educación.

10. Lino, B. [et. al.] (2008). Influencia del bioestimulante FitoMas sobre la concentración y efecto de microorganismos rizosféricos de interés agrícola. La Habana, INCA.
11. Martínez-Viera, R y Dibut, B. (1993). Información general acerca de los biopreparados a base de *Azotobacter chroococcum*. La Habana, INIFAT.
12. Martínez-Viera, R. [et. al.] (2008). Los biofertilizantes como elementos básicos para lograr la optimización de las relaciones suelo-planta. La Habana, INCA.
13. Mena-Violante, H. (2008). Influencia de metabolitos producidos por la cepa promotora de crecimiento vegetal *Bacillus subtilis* beb-13bs sobre atributos físicos de calidad de tomate. La Habana, INCA.
14. MINAGRI (2004). Guía técnica. Tecnología para el cultivo de la guayaba Enana Roja Cubana. Ciudad de la Habana, MINAGRI.
15. Pedrera, B. (2005). Fertilización mineral de la guayaba (*Psidium guajava*, L.). La Habana, IIFT.
16. Plenchette, C. (1982). Les Endomicorrhiziens a vesicules et arbuscule (va): Un potentiel a exploiter en agriculture. *Phytoprotection*. [s. l.]: [s. n.]. **63**: 86-108.
17. Ramos, H. [et. al.] (2007). Vulnerabilidad Alimentaria; Hábitos de consumo y producción agraria en la cuenca Guantánamo-Guaso. *Revista Agrotecnia de Cuba*. La Habana, INIFAT.
18. Ramos, H. (2006). Primer Taller sobre tecnología de producción de la Guayaba, Variedad, Enana Roja Cubana. Guantánamo, ACTAF.
19. Ruiz, M. y Carvajal, S. (2001). Instrucciones técnicas para la biofertilización con micorrizas, *Azotobacter* y fosforina en fruta bomba, guayaba y aguacate. [s. l.]: [s. n.].
20. Simó, G. [et. al.] (2008). Contribución micorrízica en los sistemas integrados de nutrición y fertilización de bananos en Cuba. La Habana, INCA.
21. Terry, E. (1998). Efectividad agronómica de biofertilizantes en el cultivo del tomate. La Habana, INCA. **Tesis de Master en Ciencias Agrícolas.**
22. Walker, T., Safir, G., Stephenson, S. (1990). Evidence for succession of mycorrhizae fungi in Michigan Asparagus fields. *Acta Horticultural*. [s. l.]: [s. n.]. **271**: 273-279.

**Fecha de recepción:** 19 Dic. 2009

**Fecha de aprobado:** 23 Mar. 2010