

Efecto del FitoMas-E en la Fertilización Nitrogenada - Potásica del Plátano “Enano”.
Effect of Fitomas-E in the nitrogen- potassium fertilization of the “Enano” banana.

Autores: MSc. Yanni Moreira-Rodríguez, MSc. Osmany Guzmán-Simón, Dr.C Adrián Montoya-Ramos ², Ing. Norelis Cabrera-Rodríguez.

Organismo: Centro Universitario Municipal Imías, Universidad Guantánamo.

Email: yannimr@cug.co.cu, montoya@cug.co.cu

Resumen.

El trabajo se realizó en áreas que están dedicadas a la producción platanera bajo condiciones de riego localizadas en la finca del productor Euclides Matos Rodríguez de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “Lino Álvarez de las Mercedes” del municipio Imías, con el objetivo de evaluar diferentes dosis de fertilización mineral combinada FitoMas-E en el clon de plátano “Enano Guantanamero”. Se estudiaron varios parámetros y los resultados fueron evaluados económicamente. Los tratamientos en los cuales se aplicó el fitoestimulante FitoMas-E y la fertilización mineral mostraron una marcada efectividad en el crecimiento y rendimiento del clon de plátano “Enano Guantanamero”. De los tratamientos evaluados, la combinación de 5L.ha⁻¹ de FitoMas-E+100 y 75% de NK fue la más adecuada para el crecimiento y rendimiento; la dosis de 5L.ha⁻¹ de FitoMas-E+ 75% la más factible desde el punto de vista económica para el cultivo al generar utilidades de \$ 49261,68.

Palabras clave: plátano, fertilización mineral, fitoestimulante, FitoMas- E.

Abstract.

The work was carried out in areas dedicated to the banana production under irrigation conditions located in the farm belonging to Euclides Matos Rodríguez in “Lino Álvarez de las Mercedes” Strengthened Cooperative of Credit and Services from Imías municipality, with the objective of evaluating different FitoMas-E doses of combined mineral fertilization, in “Enano Guantanamero” banana clone“. Several parameters were studied and the results were economically evaluated. The treatments in which there were applied the FitoMas-E fitostimulant and the mineral fertilization showed an outstanding effectiveness on the growth and yield of the “Enano Guantanamero” banana clone. From the evaluated treatments, the combination of 5L.ha⁻¹ of FitoMas-E+100 and 75 % of NK was the most suitable for the growth and yield; the dose of 5L.ha⁻¹ of FitoMas-E +75% the most feasible from the economical point of view for the cultivation when generating utilities for \$ 49261,68.

Keywords: banana, mineral fertilization, fitostimulant, FitoMas- E.

Introducción.

El cultivo del plátano (*Musa* spp) en Cuba se ha desarrollado a través de los años y se incluye dentro del surtido que el pueblo cubano denomina "viandas". Su amplia distribución, debido a su notable adaptabilidad a las diferentes condiciones edafoclimáticas, hacen que este cultivo ocupe un lugar destacado en la alimentación (Bermúdez *et al.*, 2000; Jiménez *et al.*, 2002; González *et al.*, 2009). Sin embargo, en las condiciones de Cuba los rendimientos del cultivo aún permanecen bajos en comparación con el potencial indicado para los clones en explotación.

Para contribuir a que el suelo satisfaga en mayor grado las demandas de nutrientes de las plantas deben crearse determinadas condiciones. Una de las vías probadas en algunos cultivos es la que se logra con el uso de estimulantes (Montano *et al.*, 2008).

En este sentido, el estimulante FitoMas-E podría mitigar el efecto de la sequía y aumentar el coeficiente de aprovechamiento de los diferentes nutrientes a partir de sus propiedades en este cultivo como ha sido informado por Montano *et al.*, (2008) y López *et al.*, (2012), debido a que el FitoMas-E es un producto antiestrés que estimula y vigoriza prácticamente cualquier cultivo desde la germinación hasta la fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes.

Este producto frecuentemente reduce el ciclo del cultivo, potencia la acción de los fertilizantes, agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica, lo que a menudo permite reducir entre el 30 y el 50% de las dosis recomendadas. Es particularmente eficiente en policultivos propios de la agricultura de bajos insumos. Se aplica a dosis entre 0,1 y 2 L.ha⁻¹ con métodos convencionales. Es estable por 2 años como mínimo. No es tóxico a plantas ni animales (Montano *et al.*, 2008).

La experimentación es determinante para decidir sobre el efecto que se logra con el uso de fitoestimulantes en apoyo o para reducir dosis de fertilizantes minerales, pero se requiere de ciclos completos de cosecha, por un período de tiempo suficientemente extenso que permita medir, mediante análisis anuales de suelo y al concluir cada ciclo de cosechas, lo que ocurre a mediano y largo plazo con las formas solubles de los nutrientes requeridos por las plantas (MINAZ, 2009).

La fertilización es uno de los factores que intervienen en el buen crecimiento y desarrollo de estas hojas, esencial para la obtención de buenos rendimientos (Bhamgo, y Karon, 1962). Por ejemplo, el nitrógeno influye en la producción alcanzando rendimientos máximos estables de 22,8 y 25,2 Tm.ha⁻¹ para el primero y segundo años respectivamente, aplicando 150 g.planta⁻¹.año⁻¹ (Corrales, 1989, Hernández *et al.*, 2009).

Por tal motivo, es una necesidad desde el punto de vista económico y ecológico, la búsqueda de alternativas como los fitoestimuladores que permitan mejorar la eficiencia en el uso de los fertilizantes minerales para contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible y competitiva, basada en principios agroecológicos donde se trabaje por la buena nutrición de plantas (García *et al.*, 2012).

Por lo antes expuesto se erige como objetivo en el presente estudio evaluar la influencia del FitoMas-E en la reducción de la dosis de la fertilización nitrogenada y potásica en el clon de plátano "Enano Guantanamero".

Materiales y métodos.

El trabajo se realizó en las áreas que están dedicadas a la producción platanera de la finca del productor Euclides Matos Rodríguez de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “Lino de las Mercedes” del municipio Imías.

El experimento se montó en una parcela de una plantación establecida con dos años de anterioridad, donde se empleó el esquema de tres plantas por nido para su establecimiento inicial en forma de triángulo equilátero de 60 cm de lado. Para realizar la plantación se construyeron surcos cruzados de 3,60 y 2,50m. Se utilizó “cormos” como material de propagación con buen estado fitosanitario del clon de plátano “Enano Guantanamero”, con un peso entre 1,5 – 2,0 kg.

El sistema de riego empleado fue por goteo con una norma de 300 m³.ha⁻¹. Las labores de preparación de suelos y las atenciones culturales se realizaron según el Instructivo Técnico del cultivo del plátano y el compendio de las Musáceas (MINAG, 2004).

Se diseñaron parcelas de plátano con el clon Enano Guantanamero, donde se utilizaron cuatro tratamientos que se replicaron tres veces para la aplicación de las dosis de N y K se empleó la recomendación del MINAG (2007); por tanto se aplicó para el 100% de la dosis de forma fraccionada 190 kg de N.ha⁻¹ en cuatro aplicaciones y el potasio se aplicó en dosis de 380 kg de K₂O.ha⁻¹ en dos aplicaciones: **T1**- 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+190 kg de N.ha⁻¹ + 380 kg de K.ha⁻¹ (100%de NK); **T2**- 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+142,5 kg de N.ha⁻¹ + 285 kg de K.ha⁻¹ (75%NK); **T3**- 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+95 kg de N.ha⁻¹ + 190 kg de K.ha⁻¹ (50%NK) y **T4**- 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+ 47,5 kg de N.ha⁻¹ + 95 kg de K.ha⁻¹ (25%NK).

T= Tratamiento; **NK**= (Nitrógeno y Potasio).

Las aplicaciones del fitoestimulante FitoMas-E se realizaron a los 3, 4 y 5 meses a razón de 5 L.ha⁻¹, de forma foliar siguiendo los criterios de Montano *et al.*, (2008) y Maturell (2012).

Para las evaluaciones se seleccionaron 20 plantas tomadas al azar en cada tratamiento correspondiente al área y se midieron en el momento de la cosecha. Las variables de crecimiento analizadas fueron: altura de la planta (cm), Diámetro delseudotallo (cm), Número de hojas por planta (U), Componentes del Rendimiento, Número de manos por racimo (U), Numero de dedos por manos (U), Peso de racimos comerciales, Rendimiento (t.ha⁻¹).

Diseño experimental y análisis estadístico.

El experimento se montó sobre un diseño de bloques al azar. Para el procesamiento de los datos se realizó un análisis de varianza según modelo matemático correspondiente al diseño. Para la determinación de las diferencias entre los tratamientos se utilizó el Test de comparación de rangos múltiples de Duncan para un 95%. Con vistas a llevar a cabo este procesamiento y análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0.

Valoración Económica

Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo del plátano, documentos vigentes en la actualidad.

Costo de producción total: Fueron utilizados los costos de todas las actividades realizadas para la producción del cultivo del plátano, determinando gasto por salario, combustible, gasto de dirección, entre otros.

Valor de la producción: Para determinar la misma se tuvo en cuenta la cantidad de racimos comerciales cosechados de primera y segunda calidad y el valor de las mismas.

Utilidades: Se determinó utilizando la siguiente expresión (Elena M Carrasco, 1992).

Utilidades = Valor de la producción – Costo de producción.

Resultados y discusión.

Análisis de la variable de crecimiento altura de la planta

Al evaluar la variable **altura de la planta** en el clon de plátano “Enano Guantanamero” se pudo observar cómo las plantas que estuvieron expuestas a la acción del FitoMas-E y la fertilización mineral mostraron una respuesta positiva, en donde se destacan los tratamientos (1) y (2) que se corresponden con la dosis de aplicación de 5,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+100 y 75% NK, respectivamente. Las características descritas para este clon enuncian que posee un crecimiento que oscila entre los 1,90m-2,50m, por lo que los resultados obtenidos se encuentran en este rango aunque el valor más bajo se obtiene con la dosis de FitoMas-E y fertilizantes al 25%.

Altura de la planta (cm)			
Tratamientos			
T1	T2	T3	T4
190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
2,33± 0,0396a	2,30± 0,0286a	2,18± 0,0270b	1,97± 0,0152c

Tabla 1. Efecto de los distintos tratamientos sobre la altura de las plantas
Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de $p < 0,05$

Resultados similares fueron obtenidos recientemente por Maturell (2012) en el clon de plátano FHIA-21, aunque se debe destacar que por características propias de este clon las medias obtenidas para esta variable fueron superiores.

Para este cultivo se debe subrayar que prácticamente no existen antecedentes en Cuba del efecto producido por el FitoMas-E, limitándose a los obtenidos por Montano *et al.*, (2008) y los recientes informados por Maturell, (2012), en este cultivo, aunque si existen numerosos reportes sobre el efecto beneficioso de FitoMas-E en el crecimiento y rendimiento comercial de varios cultivos como son: caña de azúcar (30% de incremento del rendimiento), tabaco (52%), tomate (49%), pepino (47%), lechuga (37%) y habichuela (50%) (Montano *et al.*, 2006; López y *et al.*, 2006; Montano *et al.*, 2008).

La altura máxima de las plantas depende de las condiciones climáticas a que están expuestos los clones, la densidad de plantación que se utilice, las características genéticas del clon, las condiciones agrotécnicas que reciba la plantación y otras. Este comportamiento del incremento del crecimiento en altura puede estar dado por la acción del fitoestimulante en la zona del punto de crecimiento de las plantas, donde es capaz de activarse la división y el

alargamiento celular mediante la actividad de sustancias de crecimiento presentes, tales como auxinas, giberelinas, cito quininas entre otras según (Vázquez y Torres, 2001).

Análisis de la variable de crecimiento diámetro del seudo tallo

Al analizar los resultados que se muestran en la tabla 2 se observa la respuesta del diámetro del seudotallo, donde se pudo apreciar que hubo diferencias significativas en los tratamientos con FitoMas-E en comparación con el testigo, en donde se destacan los tratamientos (1) y (2) que se corresponden con la dosis de aplicación de 5.0L.ha⁻¹ de FitoMas-E+100 y 75% NK respectivamente, presentando las mayores medias para esta variable.

Diámetro del seudo tallo (cm)			
Tratamientos			
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
27,18± 0,8916a	25,20± 0,4868a	21,27± 1,0677b	19,10± 0,6618b

Tabla 2. Efecto de los distintos tratamientos sobre el Diámetro del seudo tallo. Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de $p < 0,05$

Los resultados obtenidos a través del programa de investigaciones desarrollado permiten validar el papel del FitoMas-E en la nutrición del plátano y su implicación práctica, o sea, la necesidad de considerar la fitoestimulación como un fenómeno importante para el manejo de las dosis óptimas de nitrógeno y potasio.

Se ha de señalar que aunque el diámetro de este órgano está muy vinculado a las características genéticas del clon, puede variar en dependencia de algunos factores entre los que sobresalen la riqueza del suelo en nutrientes y el contenido de humedad. Esto puede estar dado porque el fitoestimulante FitoMas-E es capaz de incrementar la división celular en los cultivos donde es aplicado, activar las funciones fisiológicas y alcanzar un mejor resultado en cuanto al diámetro del seudotallo y otros órganos importantes de las plantas (Montano *et al.*, 2008), así como la capacidad que tienen los estimulantes de producir efectos beneficiosos atribuidos a la presencia de hormonas naturales y otros compuestos que influyen en el crecimiento de las plantas (López *et al.*, 2012).

Análisis de la variable número de hojas

Esta es una de las variables de mayor importancia en el cultivo del plátano; varios autores indican que el crecimiento y producción del cultivo de plátano dependen del desarrollo progresivo de las hojas, las cuales deben mantenerse funcionales desde la emisión de la inflorescencia y durante el desarrollo de los frutos. El área foliar y la fotosíntesis están estrechamente relacionadas con la acumulación de materia seca y, por lo tanto ha sido utilizada para evaluar la capacidad fotosintética y predecir el desempeño productivo de las plantas de plátano y banano (Turner, 1980; Swennen y De Langhe, 1985; Stover y Simmonds, 1987).

Número de hojas (U)			
Tratamientos			
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
12,01±0,57a	12,02±0,38a	9,27±0,31b	9,10±0,22b

Tabla 3. Efecto de los distintos tratamientos sobre el Número de hojas
Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de $p < 0,05$

Análisis de la variable número de manos

En la tabla 4 se muestra que para la variable **número de manos** los tratamientos en los cuales se aplicó FitoMas-E con fertilización nitrogenada y potásica mostraron diferencias significativas respecto al testigo (sin aplicación de FitoMas-E). Cuando se aplicó el fitoestimulante, esta variable de rendimiento reflejó los valores más elevados y evidenció la diferencia marcada que existe en el desarrollo de este cultivo bajo la incidencia de este producto y cómo es más eficiente nutricionalmente la fertilización mineral al emplear de manera combinada los mismos.

Número de manos por racimos (U)			
Tratamientos			
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
5,4± 0,12b	7,3±0,11a	7,2±0,30b	5,1±0,13b
Número de dedos por racimo (U)			
41± 0,12b	40±0,11a	36±0,30b	37±0,13b

Tabla 4. Efecto de los distintos tratamientos sobre el número de manos por racimos y el número de dedos por manos.

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de $p < 0,05$

En este sentido se destacan de manera notable los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con la dosis de aplicación de 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+50% NK, al diferir significativamente del resto de los tratamientos presentando las mayores medias para esta variable.

Es importante señalar que la fertilización, más que una alternativa, es un modelo para hacer agricultura; su justo valor está en lograr que se exprese la fitoestimulación del FitoMas-E en la potenciación de la nutrición de las plantas, ya que cuando esto se logra, aumenta su capacidad para absorber nutrientes, agua y su protección contra organismos fitopatógenos.

Lo anteriormente expresado reafirma que la aplicación de estimulantes es una práctica agrícola que cada día cobra más fuerza dentro de la llamada “Agricultura de Bajos Insumos”, 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 (Altieri, 1996).

Análisis de la variable peso de los racimos

Al analizar la variable **peso de los racimos** por planta se observa que los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con la dosis de aplicación de 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+50% NK difieren de los demás tratamientos al mostrar medias superiores y evidencian lo analizado en la variable número de manos por racimos, donde también se obtuvieron las mayores medias difiriendo del resto de los tratamientos, por lo que se prevé en el análisis del rendimiento se corresponda con el de mayor significación.

En este análisis se observa que los racimos incrementaron su peso con el tratamiento donde se aplicó FitoMas-E y mostró diferencias significativas con relación al tratamiento testigo. Hernández *et al.* (1981), en estudios realizados sobre distintos niveles de N encontraron que la dosis de 150 g planta⁻¹.año⁻¹ combinada con una aplicación de 300 g.planta⁻¹.año⁻¹ de K influye significativamente en el número de manos y dedos por racimo y en el rendimiento del cultivo.

Peso total de racimos comerciales/planta (kg)			
Tratamientos			
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380kg.ha ⁻¹ de (K)	T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
13,3±0,02a	12,47±0,03a	9,19 ±0,03b	9,16±0,03b

Tabla 5. Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso de racimos comerciales
Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de p<0,05

La madurez fisiológica de los frutos se alcanzó, en todos los tratamientos, a los 100 días de la floración pero, a medida que la defoliación fue más drástica, los frutos cosechados presentaron menor materia seca en la pulpa y cáscara. El número de manos y frutos por racimo y la longitud del fruto no fueron afectados por las defoliaciones. La remoción de las hojas intermedias de la planta afectó más el crecimiento y desarrollo del racimo que la remoción de las hojas superiores o inferiores, indicando que esas hojas contribuyen eficientemente al llenado de los frutos.

El tamaño, calidad y presentación de los frutos de plátano en una localidad dependen del genotipo, las condiciones ambientales predominantes y la adaptación de su fisiología a éstos ambientes diversos. Se observó que los racimos de mayor peso se desarrollaron en época lluviosa y menor altitud, y los frutos provenientes de mayor altitud presentaron más contenido de cáscara y menor porcentaje de pulpa en las dos épocas climáticas. Los frutos desarrollados a 1,020 m.s.n.m. y en época lluviosa, presentaron la mayor longitud, mientras

que su grosor no fue afectado por la época climática ni por la altitud, confirmando la influencia de las condiciones ambientales de la zona de producción.

Análisis de la variable Rendimiento

Con relación al rendimiento se puede observar en la tabla 6 que los mejores valores son obtenidos con la aplicación de los tratamientos 2 y 3 que se corresponden con la dosis de aplicación de 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+75%NK y 5.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+50% NK respectivamente. En sentido general estas fueron las dosis de mejores resultados, lo que puede estar determinado por el efecto fisiológico que provoca el FitoMas-E en la planta.

Son varios los factores que inciden en los bajos rendimientos que se alcanzan y están relacionados fundamentalmente con el mal manejo del “material de propagación”, deficiente fitotecnia, daños por plagas y enfermedades y bajo aseguramiento de insumos para el riego y la aplicación de fertilizantes minerales.

Rendimiento t.ha ⁻¹			
Tratamientos			
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)
Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
51,25±0,37a	49,07±0,33b	33,89± 0,41c	29,60±0,38d

Tabla 6. Efecto de los distintos tratamientos sobre el rendimiento del clon plátano Enano Guantanamero.
Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de p<0,05

Estos resultados corroboran lo observado por Hernández *et al.* (1981) respecto al plátano Dominico hartón, quienes encontraron que las aplicaciones de N y K influyen significativamente en el número de manos y dedos por racimo y en el rendimiento del cultivo, con dosis de 150 g planta⁻¹.año⁻¹ y 300 g planta⁻¹.año⁻¹ de N y K, respectivamente.

Es importante anotar que el plátano, de acuerdo con lo reportado por Machado (1952) es una planta muy desorganizada para extraer del suelo los principales elementos nutritivos; la composición química de los distintos órganos de la planta es bastante diferente y sus exigencias nutritivas son grandes y dependen de la época fisiológica.

Evaluación económica

Los valores que se muestran en la tabla 7 son considerados necesarios para establecer una valoración económica factible del cultivo del plátano, debido a que los datos relacionados en ella reflejan los indicadores económico- productivos en que se incurre para la producción de este cultivo. Los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E + fertilización superaron en un mayor monto de utilidades al tratamiento testigo al obtener el tratamiento 2 una utilidad de \$ 48 723,06, el cual muestra los mejores valores.

Análisis económico-productivo					
Tratamientos	Rend. (t.ha ⁻¹)	Precio/tn (\$)	Valor de Prod. (\$)	Costo total (\$)	Utilidades (\$)
T1 190 kg.ha ⁻¹ de (N)+380 kg.ha ⁻¹ de (K)	51,25	1087,00	55708,75	6985,69	48723,06
T2 142,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+285 kg.ha ⁻¹ de (K)	49,07	1087,00	53339,09	4077,41	49261,68
T3 95 kg.ha ⁻¹ de (N)+190 kg.ha ⁻¹ de (K)	33,89	1087,00	36838,43	3514,13	33324,30
T4 47,5 kg.ha ⁻¹ de (N)+95 kg.ha ⁻¹ de (K)	29,60	1087,00	32175,2	3415,85	28759,35

Tabla 7. Efecto de los distintos tratamientos en el análisis económico productivo

De manera general los mejores beneficios se mostraron en los tratamientos en los que se aplicó el fitoestimulante FitoMas-E combinado con el fertilizante. 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 estimulantes ecológicos para el cultivo, se hace evidente que la mejor variante resultó ser la aplicación de 5,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E + 75% NK con el cual se obtuvieron resultados satisfactorios desde el punto de vista económico y del rendimiento.

Conclusiones

Los tratamientos en los cuales se aplicó el fitoestimulante FitoMas-E y la fertilización mineral mostraron una marcada efectividad en el crecimiento y rendimiento del clon de plátano “Enano Guantanamero”.

El FitoMas-E mostró eficiencia para reducir en un 25% las dosis de fertilizantes nitrogenado y potásico en el clon de plátano “Enano Guantanamero”.

La combinación de 5L.ha⁻¹ de FitoMas-E+75% de NK fue la más adecuada desde el punto de vista económico para la producción del clon de plátano “Enano Guantanamero” al generar utilidades de \$ 49261,68.

Recomendaciones

Se recomienda establecer este clon comercial en las áreas productivas y con el empleo de la dosis de 5,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E+75% de NK.

Referencias Bibliográficas

Álvarez, J. M. (2011). Compendio de las Musáceas. La Habana: Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”. 271 p. ISBN 978-959-7111-57-3.

- Bermúdez, P. P., García, L. R., Pérez, I. C., Orellana et al (2002). Estudio comparativo de la variabilidad producida por la inducción de mutaciones y el cultivo de tejidos en bananos (*Musa spp.*)”, *Infomusa* 11(2):4.
- Buesseler, K. O., Doney, S. C., Karl, D. M., Boyd, P. W., Caldeira, K. et al, Chai, F; (2008). «ENVIRONMENT: Ocean Iron Fertilization—Moving Forward in a Sea of Uncertainty Corrales, G. I. (1989b). Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y sus principales componentes en el cultivo del plátano (*Musa sp.*) clon CEMSA ¾. *Ciencia y Técnica en la Agricultura*, 1(12): 37-46.
- Cayón G. S. (2004). Eco fisiología y Productividad del plátano (*Musa AAB Simmonds*). XVI Reunión Internacional ACORBAT. Publicación Especial. Disponible on line: http://musalit.inibap.org/pdf/IN050648_es.pdf.
- Cantwell, M. I. (2002). «Appendix: Summary Table of Optimal Handling Conditions for Fresh Produce». En Kader, A. A. *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (en inglés) (3ª edición). Oakland, California: University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. p. 511. ISBN 1-879906-51-1.
- Castillo, G., Villar, J., Montano, R., Martínez, C., Pérez-Alfocea, F., Albacete, A.; et al. (2011). Cuantificación por HPLC del contenido de aminoácidos presentes en el FitoMas-E. ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar,. 45 (1): pp. 64-67.
- Espinosa, A. (2009). ‘Efecto de diferentes combinaciones órgano-minerales sobre la fertilidad del suelo Pardo mullido medianamente lavado y el rendimiento del plátano ‘FHIA-21’ en sistema extradenso’. Tesis de Maestría en agricultura sostenible. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV.
- Ferrer, O. L. Los biofertilizantes. Guantánamo, noviembre, 2012.
- Furcal, P., A. Barquero. (2013). Respuesta del plátano a la fertilización con P, K y S durante el primer ciclo productivo. *Agron. Mesoam.*24:317-327.
- Hernández, Y., M. Marín, y J. García. (2007). Respuesta en el rendimiento del plátano (*Musa AAB cv. Hartón*) en función de la nutrición mineral y su ciclo fenológico. Parte I. Crecimiento y producción. Estado Zulia, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 24:607-626.
- López, J.: (2012). “Avances y perspectivas para el mejoramiento genético de los bananos (*Musa spp.*)”.
- Mendel, R. (2010). Uso de Fertilizantes Foliares a Base de Aminoácidos y Hormonas Naturales. [en línea] En: Tecno net SRL.Propuestas inteligentes para una agricultura moderna. Julio 15, 2010. <<http://tecnonetsrl.com.ar/noticias/69-html>.

Fecha de recibido: 22 de jun. 2018

Fecha de aprobado: 31 de jul. 2018