



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

cpc@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión
Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Molina-Lores, Lilian Bárbara; Montero-Limonta, Gerardo; Rizo-Mustelier, Miriela; Bell-Mesa, Tatiana Dora; Vuelta-Lorenzo, Daniel Rafael

INFLUENCIA DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES SOBRE POSTURAS INJERTADAS
DE MANGO (MANGIFERA INDICAL) EN EL VIVERO SABANA INGENIO, SANTIAGO
DE CUBA

Ciencia en su PC, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 71-82
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351615005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**INFLUENCIA DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES SOBRE POSTURAS
INJERTADAS DE MANGO (MANGIFERA INDICA L) EN EL VIVERO
SABANA INGENIO, SANTIAGO DE CUBA**

**INFLUENCE OF NUTRITIONAL ALTERNATIVES ON MANGO GRAFTED
(MANGIFERA INDICA L) AT THE SABANA INGENIO NURSERY, SANTIAGO
DE CUBA**

Autores:

Lilian Bárbara Molina-Lores, lbarbara@uo.edu.cu¹

Gerardo Montero-Limonta, gmontero@uo.edu.cu¹

Miriela Rizo-Mustelier, miriela@uo.edu.cu¹

Tatiana Dora Bell-Mesa, tbell@uo.edu.cu¹

Daniel Rafael Vuelta-Lorenzo, dvuelta@uo.edu.cu¹

¹Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Para evaluar la influencia de alternativas nutricionales sobre posturas injertadas de mango (Mangifera indica L) en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) El Vivero, de Frutales Sabana Ingenio, Santiago de Cuba, se empleó un diseño completamente al azar con tres réplicas y cuatro tratamientos, un control que corresponde a posturas injertadas tratadas por tecnología y tres alternativas nutricias con Vigortem-S, CTA Stymulant-4 y Vigortem-S + CTA Stymulant-4. Con análisis de varianza de clasificación simple para muestras compuestas de igual tamaño y comparación múltiple de medias por el Test de Duncan= 5 %, CTA Stymulant- 4 y Vigortem-S + CTA Stymulant- 4 fueron los de mejor comportamiento. El índice de brotación fue del 69 al 73 %, la altura entre 0,7 y 0,79 m, el grosor del tallo entre 20,93 y 22,72 mm a los 21 días, la supervivencia del 97 al 99 %, las ganancias de 7,525 y 7,767 MP y la relación B/C con valores de 3,46 y 3,64 respectivamente.

Palabras clave: injerto, supervivencia, alternativas nutricionales.

ABSTRACT

In the evaluation of the influence of nutritional alternatives on mango grafted (Mangifera indica L) postures, a completely randomized design with three replicates and four treatments was used in the Sabana Ingenio Fruit Nursery, Santiago de Cuba, a control that corresponds to postures Grafted by technology and three nutritional alternatives with Vigortem-S, Stymulant-4 CTA, and Vigortem-S + CTA Stymulant-4. With simple classification variance analysis for composite samples of equal size and multiple comparison of means by the Test of Duncan = 5%, being CTA Stymulant-4, and Vigortem-S + CTA Stymulant- 4 the best behavior, the sprouting index was 69-73%, height between 0.72-0.79 m, stem thickness between 20.93-22.72 mm, at 21 days and survival 97-99% and gains of 7.525 and 7.767 MP and B / C ratio with values of 3.46 and 3.64 respectively.

Key words: Grafting, survival, nutritional alternatives.

INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangifera indica* L.) es originario de la región tropical del sureste asiático. Su cultivo se ha extendido a los países tropicales y subtropicales de todo el mundo. Sus frutos son importantes no solo por su contenido de energía en forma de carbohidratos, proteínas y grasas; sino también por sus minerales y vitaminas esenciales, entre los que se destacan su contenido en vitaminas A y C. Constituye una fuente de ingresos por su alta demanda como fruta fresca y materia prima para la industria alimenticia en la elaboración de compotas, néctares, jaleas, pastas, tajadas; con destino a la exportación en todas sus formas (Ministerio de la Agricultura (MINAG) 2011).

En Cuba la tendencia actual en la agricultura es encontrar alternativas que garanticen el incremento de los rendimientos y disminuyan o eliminen el uso de fertilizantes, plaguicidas y reguladores del crecimiento producidos por la industria química, ya que estos compuestos poseen un elevado riesgo de contaminación medioambiental.

La producción de frutales en nuestro país se ha incrementado a partir del Programa de la agricultura urbana, suburbana y familiar, estimulado con el auge del turismo. En estos momentos las instalaciones de viveros aseguran altas producciones de posturas injertadas y suministros estables para satisfacer la demanda a mediano y largo plazo. La utilización de productos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras en el crecimiento de los cultivos constituye la base de la fertilidad del suelo (Rodríguez 2013).

Sin embargo, la calidad de las posturas injertadas está por debajo y no satisface el ritmo necesario para ir renovando y estableciendo plantaciones. Los principales problemas están enfocados en la supervivencia de estas posturas después de injertadas, así como el tiempo prolongado de su obtención.

La producción de posturas injertadas con la calidad requerida es una de las problemáticas que más incide, factor que provoca grandes pérdidas a la hora de la plantación, por la muerte de los injertos en las condiciones de campo; por lo que es necesario trabajar con rapidez en la búsqueda de variantes nutricionales óptimas (Campanioni, Paéz, Ojeda y Murphy, 2005).

Los productos Vigortem-S son una mezcla líquida de micronutrientes vigorizantes del enraizamiento y CTA Stymulant-4, obtenidos de algas marinas. Esta mezcla líquida de micronutrientes estimulantes del crecimiento vegetal son sustancias naturales más quelatos, que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y/o fisiológicas de las plantas y tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Están destinados a corregir una deficiencia nutricional, son formulaciones que contienen fitohormonas, tales como giberelinas, citoquininas, ácido absísico, ácido jasmónico, auxinas y materias orgánicas. Cuando se aplican en pequeñas cantidades estimulan el crecimiento de las plantas y su desarrollo (Vázquez-Valdivia, Pérez-Barraza, Salazar-García y Becerra-Bernal, 2005).

En estudios realizados en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) El Vivero, cuyo objeto social es la producción de posturas de frutales, se ha mostrado como problemática los bajos índices de supervivencia de las posturas injertadas, fundamentalmente mango. Esto pudiera estar asociado a diferentes factores; uno de ellos pudiera ser la no utilización de productos de origen natural, estimuladores del crecimiento y desarrollo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de Vigortem-S y CTA Stymulant-4 sobre los índices de supervivencia de posturas injertadas de mango (*Mangifera indica* L.) en la UBPC El Vivero de Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el período comprendido de diciembre de 2014 a marzo de 2015 en la UBPC El Vivero de Frutales Sabana Ingenio, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Caney, Santiago de Cuba, Cuba. Se estableció un diseño completamente al azar con tres réplicas y cuatro tratamientos:

- T1- Control, corresponde a posturas injertadas tratadas por tecnología.
- T2- Posturas injertadas tratadas con Vigortem-S con dosis de 5ml.L-1.
- T3- Posturas injertadas tratadas con CTA Stymulant-4 con dosis de 1ml.L-1.
- T4- Posturas injertadas y tratadas con Vigortem-S con dosis de 5 ml.L-1 + CTA Stymulant-4 con dosis de 1ml.L-1.

Las posturas de mango (T1) fueron injertadas con yemas y suelo sin tratar, (T2) con sustrato tratado con Vigortem-S a una dosis de 5ml/L de agua, (T3) con yemas embebidas durante 15 minutos en una disolución de 1ml de CTA-Stymulant-4 por litro de agua y asperjadas con la misma solución, (T4) se sumergieron en una disolución de 1mL de CTA- Stymulant-4 por litro de agua en el mismo tiempo y luego del injerto se aplicó al sustrato una dosis 5ml de Vigortem por litro de agua. Todas las plantas fueron sometidas a riego convencional según tecnología.

Los productos CTA-Stymulant-4 y Vigortem-S son producidos por la compañía española Químicos MERISTEM, S.L, España. Son recomendados para todo tipo de cultivos hortícolas, frutales, cítricos, cereales y cultivos industriales; como estimulantes del crecimiento vegetal, no poseen toxicidad, indicados para la aplicación foliar y localizados por fertirriego respectivamente, con dosis de 4 a 6 litros por hectárea durante todo el ciclo de los cultivos.

Se utilizaron portainjertos o patrones provenientes del área de germinación del propio vivero, pertenecientes a la variedad Manga Amarilla o Mango de Hilacha, libres de plagas y enfermedades. Fueron utilizadas yemas de la variedad Super Haden, adquiridas en el banco de yemas de la misma entidad, con total ausencia de floración y debidamente certificadas por el especialista responsable.

Para realizar el injerto se utilizó un portainjerto erecto con un diámetro de alrededor 1,5 cm. El tipo de injerto empleado fue de corte tangencial con patrón decapitado, que constituye el más recomendado para el cultivo del mango: con una navaja se hace en el patrón un corte profundo en la madera y otro en el injerto también bastante profundo, se unen y se atan muy bien con cinta de plástico, procurando que la unión no esté en contacto con el aire. Si el patrón no se decapita previamente debe hacerse una incisión unos centímetros por encima del injerto.

Para las mediciones se evaluaron 100 posturas por réplicas seleccionadas al azar y se colocó su correspondiente identificación a los 7, 14 y 21 días después del injerto. Se evaluó el por ciento de brotación, altura de la planta (m), a partir de la superficie del suelo, coincidiendo con el cuello de la raíz hasta el ápice del injerto; las mediciones se realizaron con una cinta métrica y el grosor del tallo de la planta (mm) con un pie de rey; a los 21 días se evaluó el por ciento de

supervivencia de las posturas a través del conteo visual. La altura del tallo fue evaluada a los 7, 14, 21 días después del injerto con una cinta métrica, colocada desde la base de la postura hasta el ápice del injerto.

Los datos experimentales para cada variable respuesta fueron sometidos a análisis de varianza de clasificación simple (Anova) y las comparaciones de medias se realizaron según la prueba de rango múltiple de Duncan para $p \leq 0,05$. La valoración económica de los resultados del experimento se realizó según la metodología propuesta por la FAO (1980).

RESULTADOS

En los procesos de producción de frutales reviste gran importancia la disponibilidad que se tenga de posturas aptas para el trasplante, por lo que el proceso de injerto es determinante.

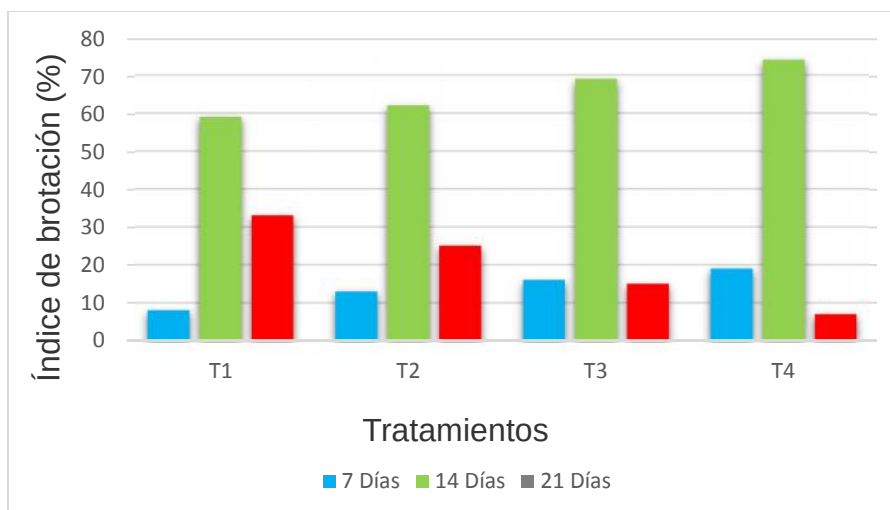


Figura 1: Índice de brotación de las posturas

Leyenda: T1-Control, T2-posturas tratadas con Vigortem-S, T3-posturas tratadas con CTA Stymulant-4, T4-posturas tratadas con Vigortem-S+CTA Stymulant- 4

La Figura 1 muestra los resultados obtenidos en el índice de brotación de los posturas injertadas por tratamientos; como se observa, todos presentaron respuestas positivas a las alternativas nutricionales; se destaca el (T4), que alcanzó valores de un 73 %.

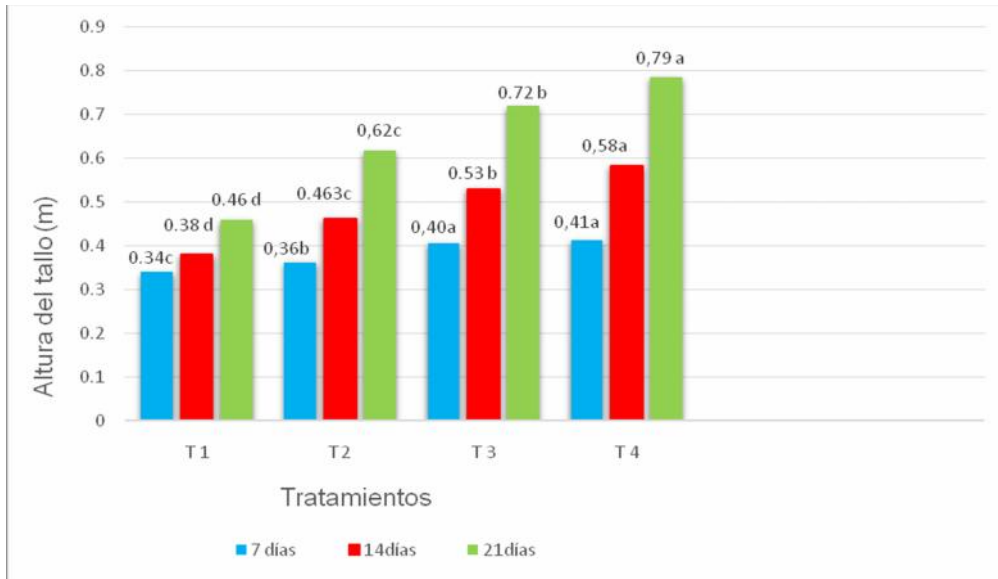


Figura 2: Altura del tallo en posturas injertadas

Leyenda: T1-Control, T2- posturas tratadas con Vigortem, T3-posturas tratadas con CTA Stymulant-4, T4-posturas tratadas con Vigortem-S+CTA Stymulant- 4

En la Figura 2 se muestran los resultados relacionados con la altura del tallo de las posturas injertadas. Todos los tratamientos presentaron un comportamiento variable, hay que destacar que en el primer momento los (T3) y (T4) no presentaron diferencia significativa entre ellos. Se observa que para el ciclo completo de crecimiento el (T4) mostró los mejores resultados con respecto al total de los tratamientos. Se destaca que la combinación de los dos productos presentó una sinergia en la estimulación en la absorción de solución nutritiva.

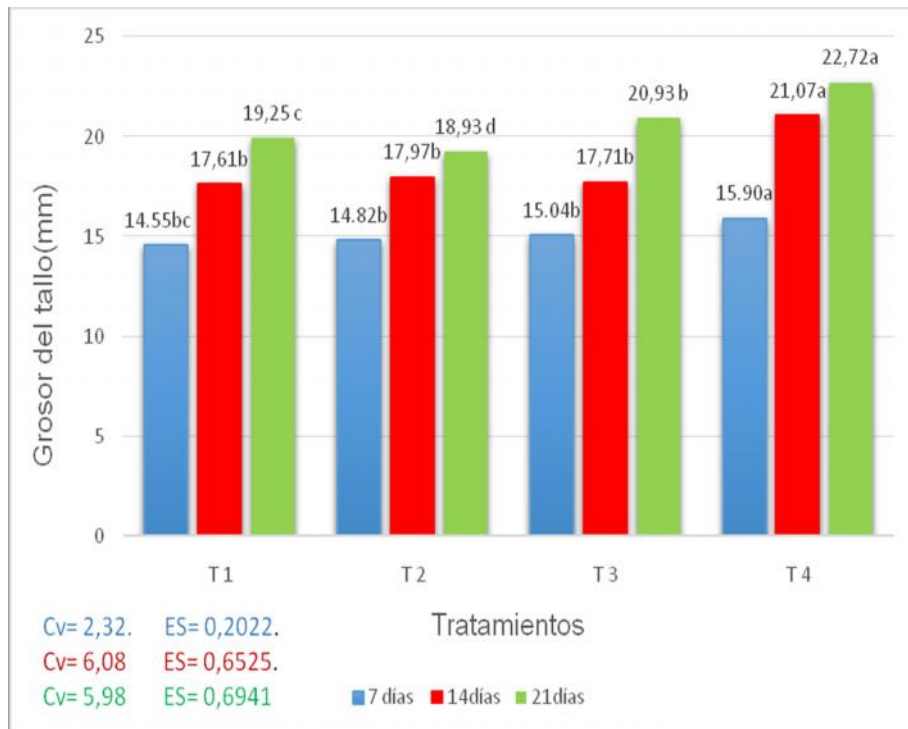


Figura: 3 Grosor del tallo

Leyenda: T1-Control, T2-posturas tratadas con Vigortem, T3-posturas tratadas con CTA Stymulant-4, T4-posturas tratadas con Vigortem-S+CTA Stymulant- 4

En la Figura 3 se muestran los resultados del comportamiento de los tratamientos. Para todo el período evaluado los (T4) y (T3) presentaron los mejores valores con respecto al resto de los tratamientos, con la particularidad de que en el primer momento de las mediciones no presentaron diferencia significativa entre ellos.

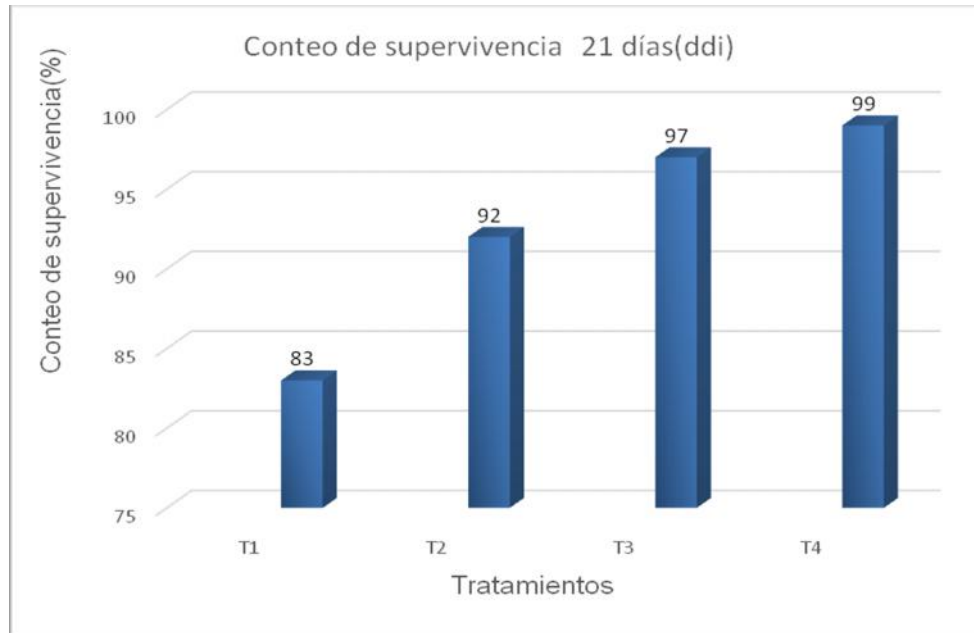


Figura 4: Conteo de supervivencia 21 días después del injerto

Leyenda: T1-posturas injertadas tratadas por tecnología, T2- tratadas con Vigortem-S, T3-tratadas con CTA Stymulan-4, T4- tratadas con Vigortem-S + CTA Stymulant- 4.

En la Figura 4 se representa el comportamiento de la supervivencia del injerto. Todos los tratamientos tuvieron un nivel de respuesta según las alternativas aplicadas, se destacan (T4) y (T3) con valores superiores al 95 %. Estos resultados son la respuesta a los buenos niveles de brotación y la conducción de las posturas injertadas.

Las normas netas y norma bruta de riego y el intervalo o frecuencia del mismo estarán en dependencia de las condiciones climáticas, las propiedades del sustrato y el crecimiento de las posturas injertadas.

DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados para el índice de brotación de los posturas injertadas por tratamientos pudieron estar influenciados por los cambios entre la temperatura nocturna de 20,9°C y diurna de 30,9°C para un $\Delta t=10$ °C, factores que estimulan la actividad fotosintética de la planta. Martínez (2006) refiere resultados similares, señala como temperatura óptima para el crecimiento las comprendidas entre 24 °C y 26.5 °C, lo que permite realizar comparaciones.

Se pudo constatar que las posturas injertadas tratadas con Vigortem-S+CTA Stymulant-4 pudieron tener un mejor fortalecimiento de las raíces, lo que le permitió a la planta una mejor absorción de todos los nutrimentos y oligoelementos. Esto pudo permitir mejoras en las características físico-químicas del terreno por la disponibilidad de nutrientes presentes en el sustrato, que al proporcionar un medio adecuado para el desarrollo de la microflora se tradujo en un mayor desarrollo del área foliar y estimulación de la división celular de las plantas, debido a las fitohormonas: citoquininas, auxinas y giberelinas contenidas en estos dos productos (Moreno, 2010); además, refiere que la elevación de los índices de brotación pudo estar influida por el contenido natural de estas sustancias en las algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) y por la riqueza en forma de quelato de hierro, cinc, manganeso y magnesio. En esta etapa vegetativa del mango el nitrógeno es primordial, por eso se hace necesario fertilizar con fuentes que contengan un equilibrado contenido del mismo, debido a que esta fuente estimula un mayor número de puntos de crecimiento y el desarrollo de ramas laterales.

Según el IPGRI (2006), en trabajos similares proporciona como mejores condiciones la cantidad de agua o norma de riego y que el intervalo o frecuencia de riego estará en dependencia de las condiciones climáticas, las propiedades del sustrato y el crecimiento de las posturas injertadas. Este indicador es determinante durante la fase de injerto en los viveros frutales, ya que muestra los niveles primarios de disponibilidad del material vegetal con el cual trabajar para mejorar la geometría espacial de la futura plantación.

Los resultados relacionados con la altura del tallo pudieron estar influenciados por lo estable del clima en el período analizado, además de la riqueza nutrimental en oligoelementos y quelatos que poseen los productos naturales empleados, los cuales potencian la fertilización por tecnología que se emplea en el vivero. En la Corporación Colombia Internacional [CCI] (2001) las normas establecen realizar la fertilización de las bolsas, a las que se aplican 20 gramos de abono de 20-20-20 cada mes; además, es necesario aplicar abono foliar con micronutrientes específicos, deben usarse aquellos que son ricos en hierro y cinc, añadiendo un buen adherente al abono foliar.

Uno de los elementos que actúa directamente como componente estructural dentro de las células es el calcio, que interviene en la membrana celular, la

formación de oxalato, carbonato, síntatos y calmodulinas; como activador de enzimas activa la ATPasa, alfa amilasa, fosfolipasa D y las nucleasas; por lo que se puede declarar que esto puede ser la causa de que el (T4) tenga este comportamiento.

Trabajos desarrollados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (2009) sugieren que el calcio es indispensable en la formación de la pared celular y necesario en todo punto activo de crecimiento de la parte aérea y radical del mango; por lo tanto, su disponibilidad debe de ser constante a través de todo el ciclo del cultivo.

Según la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola [FHIA] (2009), en recomendaciones para la fertilización de los portainjertos, en cuanto al grosor de los tallos, las plantas deben tener una nutrición adecuada. El mango, al igual que el resto de las plantas superiores, requiere de 16 elementos químicos esenciales para su crecimiento y desarrollo, los cuales deben tenerse en niveles adecuados. Si alguno de ellos está deficiente o en exceso causan reducción en el rendimiento y en la calidad de la fruta. Debido a lo anterior, la fertilización está enfocada en condicionar los nutrimentos, tanto al sustrato como al follaje de las posturas injertadas.

Los resultados obtenidos en el grosor del tallo pudieron estar dados por la tasa de crecimiento de las posturas injertadas en este período. Otro factor a tener en cuenta es el clima, que se comportó de una manera estable en este espacio de tiempo. El Vigortem-S + CTA Stymulant- 4 se ven potenciados por estas condiciones climáticas; asimismo, por su composición nutricia y de compuestos estimuladores del desarrollo estructural del vegetal pudieran haber estimulado estos niveles de grosor por etapas.

El fósforo, elemento de poca movilidad en el suelo y sustrato, es importante tenerlo en cuenta, ya que es vital en la formación de la estructura espacial del futuro árbol. Está contenido en la ATPasa estimuladora del crecimiento y desarrollo. FHIA (2009) reseña que para procesos como la iniciación floral, longitud de la inflorescencia, duración de la floración y amarre del fruto la planta requiere cantidades pequeñas de fósforo en comparación con el nitrógeno y el potasio. El patrón es el responsable de la nutrición del injerto, por cual la nutrición mineral de este es de suma importancia para la obtención de buenos niveles de supervivencia.

CONCLUSIONES

1. Los productos naturales Vigortem-S y CTA Stymulant- 4 tuvieron, tanto de manera individual como combinados, marcados efectos en el incremento de los indicadores altura y grosor del tallo para los diferentes momentos evaluados.
2. La aplicación de diferentes alternativas nutricionales sobre los índices de supervivencia de posturas injertadas de mango presentaron efectos positivos, se destaca la combinación de Vigortem-S + CTA Stymulant- 4.

RECOMENDACIONES

Utilizar estas alternativas nutricionales en la producción de posturas injertadas de mango y extenderlas a otros frutales de interés económico en aquellas unidades productivas del territorio y productores independientes que puedan aplicarlas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campanioni, N., Paéz, E., Ojeda, Y. y Murphy, C. (2005). *La agricultura urbana en Cuba. Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*. La Habana: Edic. ACTAF.
- Corporación Colombia Internacional [CCI]. (2001). *El mango, una fruta tropical por excelencia*. Colombia.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). (2009). *Recomendaciones prácticas para la fertilización del cultivo de mango*. Laboratorio Químico Agrícola, FHIA - La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). (2006). *Descriptors for mango (Mangifera indica L.)*. Roma: autor.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (junio, 2009). *Manejo Agronómico de Frutales (Mango, Aguacate, Cítricos y Papaya)*. Managua, Nicaragua: autor.
- Martínez, V. (2006). *Propiedades de los mangos. El mundo de las plantas*. Recuperado de <http://www.botanical-online.com/mangos%20propiedades%20alimentarias.htm>

Cuba. Ministerio de la Agricultura [MINAG]. (2011). *Instructivo técnico del mango*. La Habana: Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.

Moreno, V. J. (2010). *Procedimientos para el manejo de la nutrición y el control de la fertirrigación en las casas de cultivos*. La Habana: Grupo Empresarial Frutícola.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (1980) *Los fertilizantes y su empleo. Guía de bolsillo para los extensionistas* (3a ed.). Roma: autor.

Rodríguez, G. (2013). *Comportamiento de cultivares de mangos adaptados al sistema de producción de marcos de plantación estrechos* (Tesis de Maestría). Universidad de La Habana, Facultad de Biología. La Habana. Recuperado de www.tesis2013/fb/uh

Vázquez-Valdivia, V., Pérez-Barraza, M. H., Salazar-García, S. y Becerra-Bernal, E. (2005). Crecimiento, nutrición y rendimiento del mango Ataulfo con interinjerto de porte bajo _Esmeralda. *Rev. Chapingo Ser. Hortic.*, 11(2), 209-213.

Recibido: octubre de 2016

Aprobado: febrero de 2017