



Cultivos Tropicales

E-ISSN: 1819-4087

revista@inca.edu.cu

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

Cuba

Nápoles Vinent, Sucleidis; Garza Borges, Taymi; Reynaldo Escobar, Inés M.
RESPUESTA DEL CULTIVO DE HABICHUELA (*Vigna unguiculata* L.) VAR. LINA A
DIFERENTES FORMAS DE APLICACIÓN DEL PECTIMORF®

Cultivos Tropicales, vol. 37, núm. 3, 2016, pp. 172-177

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193246976019>

- 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



RESPUESTA DEL CULTIVO DE HABICHUELA (*Vigna unguiculata* L.) VAR. LINA A DIFERENTES FORMAS DE APLICACIÓN DEL PECTIMORF®

Answer of bean (*Vigna unguiculata* L.) var. Lina to different forms of Pectimorf® application

Sucleidis Nápoles Vinent¹✉, Taymi Garza Borges¹
e Inés M. Reynaldo Escobar²

ABSTRACT. The research was carried out in the organoponic The Ketty belonging to the Agricultural enterprise of Santiago de Cuba, in the period between December 2013 - March 2014. The Ketty is a center of national excellence, located in the El Caney town; in this place the productions of bean variety Lina historically have been lower than reported yield of this variety. The Pectimorf® has been proven with success in diverse cultivations to increase the yields that is why the study carried out with this commercial product was with the objective of evaluating the more appropriate form of application of it, in the increment of the yield of the cultivation in study under organoponic conditions. For the assembly of the experiment the product was applied to a concentration of 10 mg L⁻¹ in three different forms: imbibition, Imbibition + to foliate at the beginning at the flowering and to foliate to the beginning of the flowering they were carried out 4 treatments at random in a block design, with 4 replies. As variable answer they were measured height of the plants, number of leaves, sheaths, longitude and fresh weight of the sheaths as well as agricultural yield. The results showed that the Pectimorf® is an ecological and economically viable alternative to increase the yield of the bean var. Lina in the study area, standing out the form, imbibition + application to foliate to the beginning of the flowering reaching 4,7 kg m², a significantly superior increment regarding the control for 95 % of trust.

Key words: bioestimulante, oligogalacturonide,
agricultural yield

RESUMEN. La investigación se realizó en el organopónico "La Ketty", perteneciente a la Empresa Agropecuaria Santiago de Cuba, en el período comprendido entre los meses diciembre del 2013-marzo del 2014. "La Ketty" es un centro de excelencia nacional, ubicada en el poblado El Caney, a 5,7 km de la ciudad de Santiago de Cuba, donde las producciones de habichuela variedad Lina históricamente han sido muy por debajo al rendimiento reportado de esta variedad. El Pectimorf® ha sido probado con éxito en diversos cultivos para incrementar los rendimientos, por lo que el estudio realizado con este producto comercial fue con el objetivo de evaluar la forma de aplicación más adecuada del mismo y su efecto sobre el cultivo en estudio, bajo condiciones de organopónico. Para el montaje del experimento el producto se aplicó a una concentración de 10 mg L⁻¹ en tres formas diferentes: imbibición de las semillas, aspersión foliar a inicio de la floración y la combinación de ambos. Se realizaron cuatro tratamientos en un diseño de bloques al azar, con cuatro réplicas. Como variable respuesta se midieron la altura de las plantas, el número de hojas, las vainas, la longitud y la masa fresca de las vainas, así como el rendimiento agrícola. Los resultados mostraron que el Pectimorf® constituye una alternativa ecológica y económicamente viable para incrementar el rendimiento de la habichuela var. Lina en la zona de estudio, destacándose la forma combinada, imbibición de semillas+aplicación foliar al inicio de la floración, que permitió alcanzar 4,7 kg m².

Palabras clave: bioestimulante, oligogalacturónidos,
rendimiento agrícola

INTRODUCCIÓN

De las legumbres, las habichuelas son las más cultivadas a nivel mundial. Este cultivo se encuentra ampliamente distribuido en los trópicos, subtropicos y en regiones templadas, siendo mayoritario en América

¹ Universidad de Oriente, avenida Patricio Lumumba S/N, CP 90500, Santiago de Cuba, Cuba

² Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

✉ sucleidis@agr.uo.edu.cu

Latina y diferentes partes de África; donde resulta una alternativa interesante para los agricultores de estos países por la posibilidad de manejar precios relativamente estables, por su contenido nutricional y su demanda por parte de los consumidores (1).

En nuestro país, la habichuela tiene una amplia demanda, destacándose dentro de las hortalizas por su participación en el consumo diario en muchos hogares de la población, resultando ser una de las prioridades fundamentales para la agricultura urbana; sin embargo, la especie que se consume es la perteneciente al género *Vigna sesquipedalis*, la cual solo se siembra en los meses de primavera-verano. En la provincia Santiago de Cuba, el cultivo de habichuela se siembra fundamentalmente en la época de primavera, obteniendo bajos rendimientos en los sistemas de producciones, debido a las condiciones de sequía y altas temperaturas, característica de la región oriental (2).

Por otra parte, para producir hortalizas de manera intensiva sobre sustratos orgánicos y favorecer la obtención de altos rendimientos en estos cultivos, se requiere de una adecuada disciplina tecnológica, además de la fertilización orgánica, la que debe complementarse con productos bioactivos (3), los cuales estimulan el crecimiento y desarrollo de las plantas; además de ser inocuos y no contaminantes del medio ambiente. Entre estos productos, Pectimorf® se destaca por su efecto favorable sobre el crecimiento y desarrollo, siendo utilizado satisfactoriamente en sustitución de reguladores del crecimiento tradicionales o en sinergia con determinadas fitohormonas (4). Es estimulante del enraizamiento, crecimiento y diferenciación celular de diferentes especies; además, puede activar los mecanismos de defensa y disminuir o atenuar el estrés ambiental de las plantas, según se describe en la patente del producto (5).

Basado en estas consideraciones, el presente trabajo se planteó como objetivo evaluar la respuesta del cultivo de habichuela (*Vigna unguiculata* L.), variedad Lina, cultivada en época no óptima, ante diferentes formas de aplicación del producto comercial Pectimorf®, en condiciones de organopónico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el período comprendido entre los meses diciembre 2013-marzo 2014, en el organopónico "La Ketty", perteneciente a la Empresa Agropecuaria Caney, en la provincia de Santiago de Cuba. Se emplearon semillas del cultivo de habichuela var. Lina, provenientes de la Empresa Nacional de Semillas. La siembra se realizó de manera directa, a doble hilera, a una distancia entre plantas de 0,25 m, en canteros tradicionales de 1,20 m de ancho y 20,0 m de largo, ubicados a nivel del suelo, sobre un

sustrato orgánico consistente en estiércol vacuno y en suelo de tipo pardo sin carbonato típico según la última clasificación genética de los suelos, cuya características químicas se muestran en la Tabla I. La caracterización de la mezcla orgánica final se realizó en el Laboratorio Provincial de Suelos de la Delegación de la Agricultura en Santiago de Cuba. Las atenciones culturales se realizaron según las recomendaciones del manual técnico para la agricultura urbana (6).

Tabla I. Características químicas del sustrato utilizado para sembrar la habichuela

pH (H ₂ O)	P ₂ O ₅ (mg 100 g)	K ₂ O (mg 100 g)	Carbono orgánico (mg L ⁻¹)
7,1	22,29	161,6	1,33

pH H₂O: Método Potenciométrico, P₂O₅, K₂O: Método de Machiguin, Carbono orgánico: Método de Walkley-Black (6).

Los datos meteorológicos del período de desarrollo del experimento, fueron tomados de la Estación Meteorológica de la provincia Santiago de Cuba.

En la Tabla II se muestran las medias mensuales de la temperatura, humedad relativa y precipitaciones.

Tabla II. Variables climáticas del período de desarrollo del experimento

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitaciones (mm)
Diciembre	26,3	68	23,8
Enero	25,8	69	77,2
Febrero	26,1	70	78
Marzo	26,3	67	64,3

Para este cultivo se puede considerar una cantidad favorable de lluvia, cuando caen entre 80 y 96 mm mensuales. La temperatura media osciló entre 25,8 y 26,3 °C, permisibles para el crecimiento de esta variedad (7), que se desarrolla en rangos precisamente de 25 a 27 °C, otro tanto ocurrió con la humedad relativa, que sus valores oscilaron entre 68 y 70 %, en el primer valor por debajo del rango que permite el cultivo.

El producto bioactivo producido por investigaciones realizadas en el Departamento de Fisiología y Bioquímica del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en Cuba, se aplicó en una solución de 10 mg L⁻¹ atendiendo a resultados obtenidos previamente (8). Se aplicó en tres formas diferentes: imbibición de las semillas durante cuatro horas antes de la siembra (I), aspersión foliar al inicio de la floración (F) y la combinación de ambas formas: Imbibición + foliar (I+F). Estos tratamientos fueron comparadas con semillas embebidas en agua destilada por el mismo

espacio de tiempo, posteriormente se secaron al aire sobre papel de filtro. La aspersión foliar se realizó con una mochila Matabi de 16 L capacidad, humedeciendo bien las plantas en horas tempranas, después de desaparecer el rocío.

Tratamientos estudiados

1. Tratamiento control, sin aplicación de Pectimorf
2. Imbibición de las semillas
3. Imbibición y aplicación foliar al inicio de la floración
4. Aplicación foliar al inicio de la floración

Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas por tratamiento. Para la estimación de las variables estimuladoras del crecimiento vegetal, se seleccionaron al azar cinco plantas por réplicas. A cada una de las plantas muestreadas se le determinó, a los 40 y 50 días después de la siembra (DDS): altura de las plantas [AP, (cm)] y el número de hojas por plantas [NH, (u)]. El número de vainas por planta [NVP, (u)], fue evaluada en el estado de vainas verdes, con granos llenos, realizando el conteo directamente en las plantas seleccionadas. En el momento de la cosecha se determinó: número de vainas a cosechar por planta [NVC, (U)], longitud de las vainas [LV, (cm)], masa fresca de las vainas (g) y el rendimiento agrícola (kg m²).

Los datos se procesaron estadísticamente a través de un análisis de varianza de clasificación doble, comparando las medias, según la prueba de rangos múltiples de Duncan. Para el análisis fue utilizado el paquete estadístico Statgraphics Plus 5.1 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo constatar que las semillas tratadas con el producto bioactivo Pectimorf® evidenciaron mejor comportamiento en relación a la altura de las plantas y las de menor tamaño corresponden al tratamiento control. A través de la Tabla III se muestra la efectividad de este compuesto como estimulador del indicador evaluado. Esto demuestra lo planteado por varios autores sobre los oligogalacturónidos (Pectimorf®) (9), los cuales pueden ser utilizados para cambios en efectos fisiológicos de las plantas, como el tamaño (altura).

El efecto de este producto bioestimulador sobre la variable altura de las planta ha sido informado en los cultivos Anthurium, soya y sorgo. En este sentido, trabajos realizados con oligogalacturónidos (10, 4) refieren que el significativo crecimiento de los cultivos tratados con Pectimorf®, responde a que, por una parte influye en la activación de la división celular y la elongación de las paredes celulares (3, 9) y por otra, son oligosacáridos solubles producidos por la degradación parcial de los polímeros constituyentes de la pared celular, activos biológicamente a muy bajas

concentraciones, lo cual caracteriza a este grupo de biomoléculas como una nueva jerarquía hormonal en el contexto de la comunicación entre las plantas y el medio ambiente.

Tabla III. Influencia de la forma de aplicación del Pectimorf® en la altura de las plantas del cultivo de habichuela evaluada a los 40 y 50 días después de la siembra (DDS)

Tratamientos	Altura (cm)	
	40 DDS	50 DDS
T1	21,77 d	29,35 d
T2	33,54 b	41,11 b
T3	36,61 a	65,65 a
T4	30,03 c	39,10 c
ES	0,7997	0,8835

Valores promedios con letras no comunes difieren entre sí a p<0,05
 T1- control, semillas sin tratar con Pectimorf®
 T2- semillas embebidas con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹
 T3- semillas embebidas Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ y aplicación foliar antes de la floración con Pectimorf® a 10mgL⁻¹
 T4- semillas sin tratar y aplicación foliar con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ antes de la floración

En cuanto al número de hojas, se observó un incremento de esta variable en los tratamientos con Pectimorf®. Este aumento en el número de hojas, se hizo evidente en ambos momentos de muestreo, mostrando cifras superiores a las no tratadas pudiéndose apreciar en la Tabla IV. Este resultado fue apreciable cuando se aplicó una concentración de 10 mg L⁻¹ del producto en estudio, en el cultivo Anthurium donde se favoreció la emisión de hojas (4).

Tabla IV. Número de hojas del cultivo de habichuela evaluada a los 40 y 50 DDS y tratadas o no con Pectimorf®

Tratamientos	Número de hojas (u)	
	40 DDS	50 DDS
T1	12,85 d	15,15 d
T2	15,85 c	18,75 c
T3	24,2 a	25,35 a
T4	18,90 b	22,50 b
ES	0,4948	0,6376

Valores promedios con letras no comunes diferentes entre sí a p<0,05
 T1 - control, semillas sin tratar con Pectimorf®
 T2- semillas embebidas con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹
 T3- semillas embebidas Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ y aplicación foliar antes de la floración con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹
 T4- semillas sin tratar y aplicación foliar con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ antes de la floración

Este resultado en el desarrollo foliar que se pudo apreciar con la aplicación del producto bioactivo, pudo estar dado porque la dosis empleada de Pectimorf® fue capaz de provocar el balance hormonal endógeno adecuado, para inducir el incremento del proceso de división celular de las yemas que originan las hojas. Se considera que estas sustancias pudieran llevar información y ser portadores de mensajes químicos, que desencadenan procesos fisiológicos de división celular, ya que ellos promueven en las células vegetales la síntesis de importantes sustancias que actúan en estos procesos, ya que los oligogalacturónidos están implicados en numerosas respuestas del crecimiento y desarrollo celular, entre los que se encuentran el alargamiento celular inducido por auxinas y la diferenciación celular, entre otros (11). Estos biorreguladores son efectivos en los procesos morfogénéticos como sustitutos o complemento de las auxinas y citoquininas.

Es conocido, las potencialidades del Pectimorf® como enraizador (5), pudiendo contribuir también al mayor desarrollo foliar, si se tiene en cuenta que la mezcla estimula la formación de raíces desde estadios tempranos del cultivo con la posibilidad de garantizar, un suministro eficiente de agua y sales minerales y, por tanto, un mayor éxito en el desarrollo de la planta (6).

En relación con la variable número de vainas, se observa en la Tabla V que los tratamientos donde tiene implicación el producto bioactivo de origen natural en estudio, incrementó significativamente este indicador, evidenciándose un estímulo en ambos momentos de evaluación sobre el número de vainas, coincidiendo estos resultados con los reportados acerca de la respuesta del cultivo de habichuela a la aplicación de diferentes bioproductos, los cuales estimulan la formación de los órganos del vegetal (12).

Tabla V. Comportamiento del número de vainas por plantas con aplicación o no del Pectimorf®

Tratamientos	Número de vainas (u)	
	NVP	NVC
T1	2,75 d	9,65 d
T2	3,60 c	12,45 c
T3	5,35 a	15,60 a
T4	4,65 b	14,5 b
ES	0,2014	0,3884

Valores promedios con letras no comunes diferentes entre sí a $p \leq 0,05$

Leyenda: T1 - control, semillas sin tratar con Pectimorf®

T2- semillas embebidas con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹

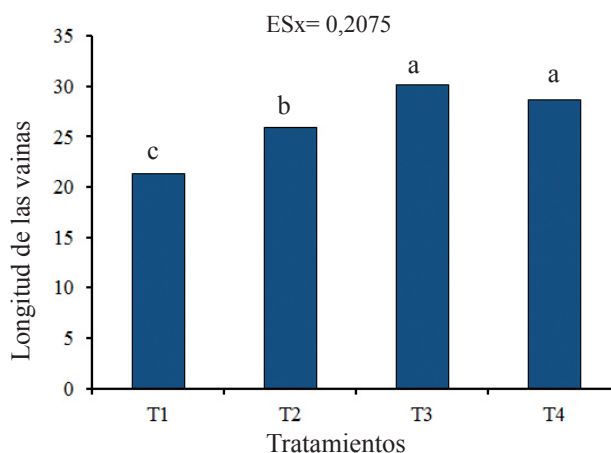
T3- semillas embebidas Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ y aplicación foliar antes de la floración con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹

T4- semillas sin tratar y aplicación foliar con Pectimorf® a 10 mg L⁻¹ antes de la floración

NVP- Número de vainas por plantas (u)

NVC- Número de vainas a cosechar (u)

Los resultados relacionados con la longitud de las vainas al momento de la cosecha, corroboran la efectividad del Pectimorf®, alcanzándose los valores más altos en los tratamientos tratados con este producto, entre los cuales no se mostró diferencias significativas. Sin embargo ambos tratamientos tratados con Pectimorf® mostraron diferencias significativas, respecto al tratamiento de las semillas embebidas y al control, donde se observaron las vainas de menor tamaño (Figura 1).



Las barras sobre las columnas representan la desviación estándar (σ) a un 5% de error. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas

Figura 1. Influencia de las formas de aplicación del Pectimorf® sobre la longitud de las vainas en el cultivo de la habichuela var. Lina

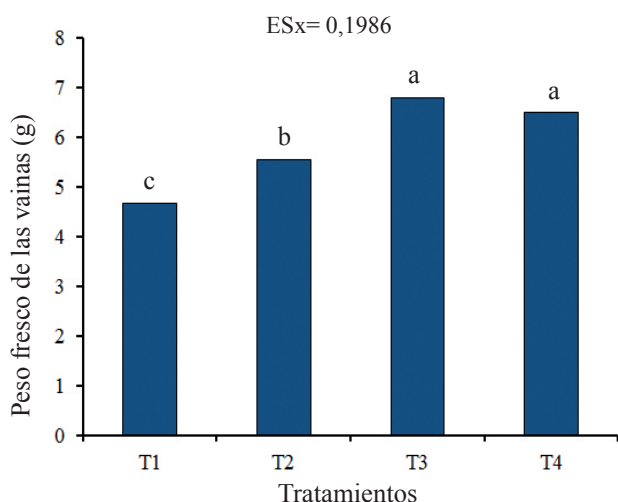
Con los resultados mostrados en la Figura 1, se puede inferir que el hecho de actuar el Pectimorf® como regulador del crecimiento, al ser aplicado por vía exógena, pudiera regular de manera positiva algunos de los procesos fisiológicos en la planta, conllevando a un estímulo en la dormancia de las yemas, primordios foliares y el posterior desarrollo de estas (13).

A pesar de haber encontrado un efecto superior del tratamiento 3 sobre el 4 en el número de vainas (Tabla V), al analizar la longitud de las vainas (Figura 1), no se muestran diferencias entre ambos tratamientos, por lo que estos resultados pudieran estar relacionados con el número de granos por vaina, componente del rendimiento que hace que este tenga comportamientos distintos, lo que reitera lo útil que son otros componentes para evaluar la respuesta de los cultivos.

Resulta interesante los resultados exhibidos en la Figura 2, debido a que en las variantes donde se utilizó el producto bioactivo Pectimorf® se favoreció la variable masa fresca de las vainas de habichuela. Ello indica un efecto positivo de las alternativas estudiadas, destacando que entre los tratamientos aplicación

foliar y la combinación: imbibición de las semillas y aspersión foliar, no existió diferencias significativas.

En la literatura revisada se ha encontrado que la aspersión foliar de una mezcla de oligogalacturónidos favorece las variables del crecimiento y desarrollo de las plantas (14). Al parecer, un aumento de los niveles endógenos en la planta con la aplicación exógena de la mezcla de oligogalacturónidos constituye una alternativa a tener en cuenta para la producción de habichuela, ya que facilitó el crecimiento y desarrollo de las vainas formadas en las plantas asperjadas respecto al tratamiento control.

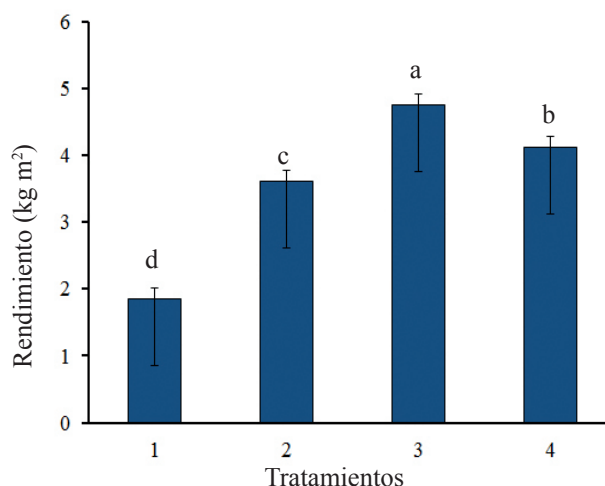


Las barras sobre las columnas representan la desviación estándar (σ) a un 5% de error. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas

Figura 2. Influencia de las formas de aplicación del Pectimorf® sobre la masa fresca de las vainas en el cultivo de la habichuela var. Lina

Sin embargo, para la variable rendimiento, reflejado en la Figura 3, se muestra el efecto estimulador del Pectimorf® en el incremento de este indicador para las diferentes variantes de aplicación del mismo, resultando ser el tratamiento 3, correspondiente a la forma de aplicación combinada (imbibición de las semillas y aplicación foliar), superior al resto de los tratamientos en estudio. Teniendo en cuenta que esta forma de aplicación resultó ser la de mejor comportamiento en las variables altura de las plantas, número de hojas, vainas y rendimiento, pudiera considerarse entonces como una alternativa para incrementar el rendimiento de la variedad Lina del cultivo de habichuela.

Uno de los objetivos fundamentales de la aplicación de los bioestimulantes del crecimiento vegetal es determinar hasta dónde es posible elevar los rendimientos, en este caso ya existen resultados satisfactorios (15).



Las barras sobre las columnas representan la desviación estándar (σ) a un 5% de error. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas

Figura 3. Efecto del producto bioactivo Pectimorf® sobre el rendimiento del cultivo de la habichuela var. Lina

Los oligogalacturónidos presentan gran actividad biológica, que está determinada por su grado de polimerización, por lo que ellos pueden ser utilizados con fines agrícolas, con el objetivo de incrementar los rendimientos.

Por otra parte, el valor alcanzado en la variable rendimiento al aplicar de forma combinada el producto bioactivo en estudio (imbibición y foliar), coincide con lo informado por varios investigadores en cuanto a las aplicaciones de purines vegetales y bioestimulantes a la habichuela variedad Cantón-1 (16). Además corroboran los resultados señalados al evaluar tres bioproductos (Biobras 16, Liplant y oligogalacturónidos) en el cultivo del tomate (variedad Amalia) (17).

CONCLUSIONES

- ♦ A partir de los resultados anteriores se puede concluir que las diferentes formas de aplicación del Pectimorf® empleadas en las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio, estimularon el crecimiento y desarrollo del cultivo de habichuela var. Lina, así como el rendimiento agrícola, resultando ser la forma de aplicación más efectiva, la correspondiente a la aplicación del producto bioactivo a las semillas por imbibición y por aspersión foliar al inicio de la floración.
- ♦ Se evidenció el efecto del producto en la formación y crecimiento de las vainas de la habichuela, como órganos más importante para el consumo. Aunque el estudio acerca de las potencialidades de esta mezcla de oligogalacturónido en las hortalizas requiere ser abordado con una mayor profundidad, lo anterior indica la posibilidad de utilizarlo como estimulador del crecimiento en este tipo de cultivo.

REFERENCIAS

- Vázquez López Ledislana, Fajardo Acosta Jorge Luis, González Gómez Luis Gustavo, Puchades Izaguirre Yakelyn, Rodríguez Gross Reynaldo. Respuesta agronómica del cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* L.) al bioestimulante biobras-plus aplicado en dos épocas. *Cultivos tropicales*, 2012, №1, pp 34. ISSN 1027-2887.
- Cuba. MINAG. Ministerio de la agricultura. Biblioteca ACTAF. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. Manual práctico de agricultura familiar Santiago de Cuba. Principales cultivos a sembrar en la Agricultura familiar, Cuba, 2010, pp 28. ISBN: 978-959-7210
- Izquierdo Humberto, González María C., Núñez Miriam de la C. Genetic stability of micropropagated banana plants (*Musa* spp.) with non-traditional growth regulators. *Biología Aplicada*. 2014, Vol. 31, No.1, pp:23-27. <http://elfoscientiaecigb.edu.cu/Biologia.asp>. [Consultado: 2 Febrero 2015]. ISSN:1027-2852
- Alvarez Bello Idoleidy, Reynaldo Escobar Inés, Cartaya Rubio Omar y Teheran Zoilo. Efectos de una mezcla de oligogalacturonidos en la morfología de hortalizas de importancia económica. *Cultivos Tropicales*, Habana, 2011, vol. 32, no. 3, pp34, ISSN 0258-5936.
- Pérez Rodríguez, Miguel Aranguren González, Roberto Luzbet Pascual, Inés M. Reynaldo Escobar, Jenny Rodríguez Expósito. Aportes a la producción intensiva de plantas de guayabo (*Psidium guajava* L.) a partir de esquejes en los viveros comerciales*. *CitriFruit*, 2013, vol. 30, no.2, pp11-16. ISSN: 1607-5072
- Cuba. INIFAT. Instituto de investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical INIFAT. Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprottegida. Séptima Edición, 2011, pp. 208. ISBN 980-215-022-3.
- Boicet Fabre Tony, Zamora Perez Mario, Boudet Antomarchil Ana D., Tornes Oliveras Norge. Respuesta de producción de la habichuela a un suministro variable de agua mediante un riego deficitario. *Revista Ingeniería Agrícola*, 2013, Vol. 3, No. 3, pp. 12-16, ISSN-2227-8761
- Ciencias Agrícolas. 2014, vol. 5, Núm.7, pp.1093-1105. [en línea] Editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México, 2014. Texto en español, resumen y título en español e inglés. [Consultado: 27 Febrero 2015]. Disponible en: <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/> ISSN: 2007-9230.
- González Pérez Lien, Vázquez Glaría Alenna, Lara Perrotta, Acosta Alexis. Scriven Sarah A, Herbert Robert, Cabrera Juan Carlos, Francis Dennis, Rogers Hilary J. Oligosaccharins and Pectimorf® stimulate root elongation and shorten the cell cycle in higher plants. [en línea]. *Plant Growth Regulation*, 2012, Vol. 68, no. 2, pp 211-221. ISSN: 0167-6903. [Consultado 2 junio 2014]. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10725-012-9709-z>.
- Ayala Boza Pedro J., Tornés Olivera Norge, Reynaldo Escobar Inés M. Efecto de biofertilizantes y Pectimorf en la producción de soya (*Glycine max* L.) en condiciones de secano. *Granma Ciencia*. 2013, Vol. 17, no. 2, pp. 6-8. ISSN 1027-975X
- Revista Colombiana de Biotecnología. 2013, vol.15, no.1, pp. [en línea]. Bogota. Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia: Ediciones Rev. Colomb. Biotecnol, 2014. Texto en español, resumen y título en español e inglés. [Consultado: 25 Febrero 2015]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/776/77628609021.pdf> ISSN 0123-3475.
- Terry Alfonso Elein, Ruiz Padrón Josefa, Tejeda Peraza Tamara y M. Díaz de Armas María. Respuesta del cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L. var. Verlili.) a la aplicación de diferentes bioproductos. *Cultivos Tropicales*, La Habana, 2013, vol.34, No.3. ISSN 0258-5936
- Pentón Gertrudis, Reynaldo Inés, Martín G. J., Rivera R. y Oropesa Katerine. Uso del EcoMic® y el producto bioactivo Pectimorf® en el establecimiento de dos especies forrajeras. *Pastos y Forrajes*, 2011, Vol. 34, No. 3, pp281-294. ISSN 0864-0394.
- Terry Elein, Díaz de Armas María M., Ruiz Josefa, Tejeda Tamara, Zea M. Ester, Camacho-Ferre Francisco. Effects of different bioactive products used as growth stimulators in lettuce crops (*Lactuca sativa* L.) *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 2012, Vol.10, No.2, pp 386-389. ISSN 1459-0263.
- Jiménez Arteaga María C., González Gómez Gustavo, Rodríguez Alejandro Falcón, Quintana Pérez Osmel, Bernardo Crespo Gels y Robaina Rodríguez Caridad. Evaluación de tres bioestimulantes sobre la incidencia de plagas en el maíz (*Zea mays* L.) en la provincia de Santiago de Cuba. *Centro Agrícola*, 2010, vol. 37, no.2, pp. 45-48. ISSN 0253-5785.
- González Ochoa Norge Luis, Pacheco Ferriol Héctor Noel, Danger Hechavarría Leonides, Jiménez Arteaga María Caridad. Respuesta agronómica de la habichuela variedad Cantón-1 a las aplicaciones de purines vegetales y bioestimulantes. *Revista Electrónica Granma Ciencia*, 2010, Vol.14, No.2. ISSN 1027-975X.
- Estrada Prado Wilfredo, Lescay Batista Elio, Rodríguez Larramendi Luis, Infante López Sucel, García Alcántara Aida. Efecto de diferentes productos bioactivos sobre algunos indicadores agroproductivos en el cultivo del tomate, var. Amalia, en condiciones semicontroladas. *Revista Granma Ciencia*, 2013, vol. 17, No. 3. ISSN 1027-975X.

Recibido: 25 de marzo de 2015

Aceptado: 30 de octubre de 2015