

Artículo científico**EFFECTO DE LA APLICACIÓN COMBINADA DE FITOMAS E EN POLVO Y BIOFERTILIZANTES BACTERIANOS SOBRE SEMILLAS DE LECHUGA (*LACTUCA SATIVA* L.).**

Leidys C. Socarras Lazcano¹, Yoania Ríos Rocafull², Janet Rodríguez Sánchez² y Raiza Garbey Corneaux².

RESUMEN

La lechuga es una hortaliza de hoja de alto consumo por parte de la población, por lo que beneficiar sus producciones constituye un aspecto importante en el manejo de los sistemas urbanos, donde el empleo de productos naturales es una herramienta imprescindible. Sin embargo, en pocos instructivos se relacionan varios tipos de productos como estrategia de aplicación. Con el objetivo de proponer una variante donde se combine una formulación en polvo del Fitomas E y biofertilizantes bacterianos se estudió el efecto que tiene su aplicación sobre dos cultivares de lechuga (Fomento y Chile 1185-3). La evaluación de la compatibilidad bajo condiciones *in vitro* entre siete biofertilizantes bacterianos y el Fitomas E en polvo demostró la posibilidad de coexistencia de ambos productos; mientras que la aplicación de los biofertilizantes sobre las semillas de los cultivares de lechuga permitió seleccionar al producto FIXOL, elaborado a partir de cepas de *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus megatherium*, a la vez que demostró que existe una respuesta dependiente del biofertilizante y el cultivar utilizado. Por último, la aplicación combinada del FIXOL y el Fitomas E en polvo a una proporción del 50% de cada uno de ellos, estimuló el crecimiento de las posturas de lechuga, por lo que se recomienda su uso en la práctica productiva.

Palabras clave: Fitomas E, biofertilizantes bacterianos, aplicación combinada.

Effect of the combined application of Fitomas E dry and bacteria biofertilizer on lettuce seed (*Lactuca sativa* L.)**ABSTRACT**

Lettuce is a high consumed vegetable by people. To benefice their productions is an important aspect in urban system management with the use of natural product as important tool. Nevertheless, few technical instructions recommended different types of product as application strategies. With the aim to proposed a combination of dry Fitomas E formulation and bacteria biofertilizer their application effect over two lettuce cultivars (Fomento y Chile 1185-3) was study. The evaluation of *in vitro* compatibility between seven biofertilizers and dry Fitomas E formulation showed the possibility of mixed the products; and the application of biofertilizers over lettuce seeds contribute to select the product FIXOL, make by *Azotobacter chroococcum* and *Bacillus megatherium* and showed that exist a dependent biofertilizer and cultivar response. At the end, combined application of FIXOL and Fitomas in a proportion of 50% had stimulator effect over lettuce postures, that is why is recommended its use in the production.

¹Ing. Leidys C. Socarras Lazcano: Especialista en Agricultura Urbana y Suburbana, Delegación Provincial de la Agricultura. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba. ²Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Calle 188 #38754 e/ 397 y Linderos, Santiago de las Vegas, Boyeros. La Habana, Cuba. E.mail: dpagrobiotec@inifat.co.cu

Key words: Fitomas E dry, bacteria biofertilizers, combines application.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la agricultura en Cuba es una prioridad para el país, que se encuentra reflejada de manera explícita dentro de los lineamientos que rigen la Política Económica y Social de la Revolución, y que tienen como objetivo incrementar la eficiencia en el sector. Dentro de las pautas trazadas en la Política Agroalimentaria se incluye incrementar los rendimientos de los cultivos a partir de prácticas agroecológicas, así como desarrollar con efectividad el Programa de Agricultura Urbana y Suburbana, como principal fuente de autoabastecimiento local (Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución, 2011).

La producción de hortalizas y condimentos frescos, es el subprograma distintivo en el Programa de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar en Cuba (Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, 2015). A pesar del avance que se aprecia en la aplicación de la agrotecnia de los cultivos en cuanto al intercalamiento, asociación, uso de los controles biológicos, activación de medidas fitosanitarias y correcta aplicación de la materia orgánica y otras enmiendas al sustrato, aun se deben intensificar las investigaciones que permitan el empleo combinado de productos para lograr un mejor funcionamiento del sistema.

Con la perspectiva de evaluar esquemas de incorporación conjunta de bioestimulantes y biofertilizantes en el manejo de hortalizas se estudió el efecto de la aplicación combinada de la formulación en polvo del Fitomas E y biofertilizantes bacterianos, como alternativa para estimular la germinación de semillas de hortalizas de hoja, como la lechuga (*Lactuca sativa* L.) y mejorar la obtención de posturas. Se determinó en condiciones *in vitro* la

existencia de compatibilidad entre ambos tipos de productos y se seleccionó la mejor combinación para potenciar el crecimiento de la especie vegetal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). El producto Fitomas E se preparó a partir de sus principios activos en estado sólido, con el que se elaboraron soluciones correspondientes al 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 y 2,5% de su formulación total. Los biofertilizantes bacterianos se obtuvieron a partir de un proceso de fermentación sumergida con 48 horas de duración, en condiciones de zaranda orbital a 28 ± 2 °C de temperatura y 130 r.p.m de agitación. Los bioproductos que se utilizaron y su principio activo se muestran en la Tabla 1.

El grado de compatibilidad entre el bioestimulante y los biofertilizantes se determinó por el Método de Difusión Zonal en placas descrito por Kavanagh en 1974, citado por Martínez y Dibut (2012). Se utilizó el medio de cultivo Agar Mueller Hinton. Las placas inoculadas se incubaron durante 72 horas a 28 ± 2 °C de temperatura. Se evaluó el halo de inhibición a las 24, 48 y 72 horas de incubación.

Para la interpretación de los resultados se utilizó la escala propuesta por los mismos autores, donde halos menores de 0,25 cm indican compatibilidad, entre 0,26 y 0,5 cm que los productos son medianamente compatibles y mayores de 0,5 cm incompatibles.

Los biofertilizantes compatibles se aplicaron sobre semillas de lechuga de los cultivares 'Chile 1185-3' y 'Fomento 95', proporcionadas por el Banco de Germoplasma del INIFAT.

Tabla 1. Datos generales de los biofertilizantes bacterianos utilizados durante la investigación.

Biofertilizante	Principio activo	Concentración (UFC.mL ⁻¹)
DIMARGON®	<i>Azotobacter chroococcum</i>	3,2x10 ¹²
DIMAZOS	<i>A. chroococcum</i> + <i>Azospirillum amazonense</i>	1,2x10 ¹⁰ 1,1x10 ⁸
FIXSOL	<i>A. chroococcum</i> + <i>Bacillus megatherium</i>	1,2x10 ¹¹ 1,5x10 ¹⁰
DIMABAC	<i>A. chroococcum</i> + <i>Bacillus subtilis</i>	1,2x10 ¹¹ 1,2x10 ⁸
BIOBAC	<i>B. subtilis</i>	1,5x10 ⁹
BACFOS	<i>B. megatherium</i>	3,0x10 ¹⁰
SACAFIX	<i>Gluconacetobacter diazotrophicus</i>	2,5x10 ¹⁰

Para ello se emplearon placas Petri de 150 mm de diámetro esterilizadas en autoclave con un disco de papel de filtro en su interior, el que se humedeció con agua destilada estéril antes de colocar las semillas. Se utilizaron 50 semillas por placa con un total de cuatro placas por cada tratamiento. Para la aplicación se embebieron las semillas durante 10 minutos en una solución del 10 % del biofertilizante en agua destilada estéril.

Las placas Petri se mantuvieron durante siete días a una temperatura de 28 ± 2 °C y una humedad relativa entre 65-75 %. La germinación se determinó a los uno, dos, tres, cinco y siete días después de aplicada la semilla (dda). Al finalizar el período de estudio se evaluó la longitud de la radícula (cm) y la longitud del hipocótilo (cm).

Con los datos obtenidos se calculó:

- Porcentaje de germinación G% = (No de semillas germinadas x 100)/total de semillas utilizadas) (Gholami *et al.*, 2009).
- Índice de germinación GI = $\sum(Gt/Tt)$ (Gt: número de semillas germinadas en el día t.

Tt: tiempo desde el inicio del experimento) (Moeinzadeh *et al.*, 2010).

- Velocidad de germinación GR = $\sum Ni / \sum Ti Ni$ (Ni: número de nuevas semillas germinadas en el tiempo Ti) (Moeinzadeh *et al.*, 2010).
- Índice de vigor IV = (Longitud de radícula + longitud de hipocótilo) x % germinación (Gholami *et al.*, 2009).

El biofertilizante que mostró los mejores resultados se aplicó junto con el Fitomas E en polvo. Las semillas de ambas variedades de lechuga se sembraron en cepellones, los que se mantuvieron en condiciones de casa de cristal. Se evaluaron las diferentes combinaciones del biofertilizante y el bioestimulante que se muestran en la Tabla 2.

A los 25 días se evaluaron como indicadores de crecimiento la longitud de la raíz (cm), la longitud del tallo (cm), el número de hojas por planta y la masa fresca de la postura (g). Para ello se utilizó una regla graduada y una balanza técnica con una precisión de 0,1 g.

Tabla 2. Variantes experimentales utilizadas para determinar el efecto de la aplicación conjunta del bioestimulante Fitomas E en polvo y el biofertilizante bacteriano con mejores resultados.

Variante	Composición
Variante 1	50% Fitomas E en polvo y 50% biofertilizante
Variante 2	75% Fitomas E en polvo y 25% biofertilizante
Variante 3	25% Fitomas E en polvo y 75% biofertilizante
Variante 4	Fitomas E
Variante 5	Biofertilizante
Variante 6	Testigo (agua común)

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa STATGRAPHICS *Plus* versión 5.0, con el que además, se comprobó su normalidad y la homogeneidad de las varianzas mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Cochran C, Hartley y Bartlett. Cuando se mostraron diferencias entre los tratamientos sus medias se compararon con la prueba de Duncan al 5 % de significación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los instructivos técnicos para el manejo de hortalizas bajo condiciones de organoponía y huertos intensivos se incluye el empleo de diferentes bioproductos para conservar la fertilidad del suelo y los sustratos. Se destacan dentro de ellos los biofertilizantes ECOMIC®, a base de hongos micorrízicos arbusculares y DIMARGÓN®, elaborado a partir de una cepa seleccionada de *Azotobacter chroococcum*, así como los bioestimulantes Biobras-16 (análogo de brasinoesteroides) y Fitomas E, una mezcla de sales minerales y sustancias bioquímicas de alta energía, ambos formulados en una suspensión acuosa. Sin embargo, las normas de aplicación poco utilizan la inoculación de más de un tipo de producto, por lo que no explotan los beneficios que puede tener para el desarrollo de los cultivos esta combinación.

Para mezclar bioproductos se debe conocer si existe algún tipo de interacción negativa entre ellos que pueda afectar los resultados que se desean obtener.

Uno de los métodos utilizados para evaluar este grado de compatibilidad es su enfrentamiento directo bajo condiciones *in vitro* (Martínez y Dibut, 2012). Al respecto, la mayor parte de los biofertilizantes empleados en el estudio resultaron compatibles con cinco dosis del Fitomas E. Solo el BACFOS presentó compatibilidad moderada, según la escala propuesta por Martínez y Dibut (2012). Se decidió descartar este producto en los ensayos posteriores, teniendo en cuenta que para las restantes variantes se observó un crecimiento que cubrió el medio de cultivo y se manifestó muchas veces por encima de la zona de difusión del bioestimulante (Figura 1).

El Fitomas E es un producto compuesto por aminoácidos, proteínas, macro y microelementos, sustancias que no son tóxicas para los microorganismos. Lino *et al.* (2010) encontraron un resultado similar para la formulación líquida del Fitomas E y los principios activos del biofertilizante AZOMEG, ahora denominado FIXOL.

La lechuga es una importante hortaliza de hoja (Baldoquin *et al.*, 2015) de gran aceptación de consumo por parte de la población. Es muy exigente en cuanto al balance nutricional, por lo que se recomienda el uso de portadores de nutrientes en la producción de posturas. Es por ello que resulta importante buscar alternativas que mejoren su producción como los biofertilizantes y bioestimulantes.



Figura 1. Crecimiento de microorganismos que constituyen los principios activos de biofertilizantes en presencia del Fitomas E a una concentración de 2,5%. Derecha: BACFOS (la flecha indica la zona de inhibición). Izquierda: BIOBAC.

La aplicación de los biofertilizantes no provocó el mismo efecto sobre la germinación de semillas de lechuga. El producto DIMAZOS inhibió el índice y el Porcentaje de germinación para 'Fomento 95' (Tabla 3), mientras que el FIXOL y el BIOBAC mostraron ese efecto para el Índice de vigor en el caso del cultivar 'Chile 1855-3' (Tabla 4), por lo que se puede afirmar

que el resultado final de la interacción planta-microorganismo dependerá también del cultivar.

En los indicadores de crecimiento también se apreciaron diferencias en dependencia de la variedad, aunque se destaca el producto FIXOL, con una alta efectividad sobre todo para el caso del cultivar 'Chile 1185-3' (Figura 2).

Tabla 3. Efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre indicadores de germinación en semillas de lechuga cv. 'Fomento 95'.

Tratamiento	Porcentaje germinación*	Índice de germinación	Velocidad de germinación	Índice vigor
SACAFIX	94,67 ab	100,99 a	0,94	394,43
FIXSOL	96,00 ab	100,73 a	0,87	365,07
BIOBAC	97,33 a	102,36 a	0,86	392,92
DIMABAC	96,67 ab	102,18 a	0,94	387,38
DIMARGÓN	94,67 ab	100,99 a	0,96	376,43
DIMAZOS	86,00 c	91,27 b	0,93	398,24
TESTIGO	92,00 b	99,43 a	0,99	404,19
Esx	1,5685	1,5220	0,0436 ^{ns}	13,8748 ^{ns}
CV (%)	6,43	4,33	8,28	6,14

Medias con letras distintas difieren significativamente según prueba de Duncan al 5% de significación. *Análisis con datos transformados como raíz x.

Tabla 4. Efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre indicadores de germinación en semillas de lechuga cv. 'Chile 1185-3'.

Tratamiento	Porcentaje germinación	Índice de germinación	Velocidad de germinación	Índice vigor
SACAFIX	84,00	57,87	0,43	404,68 b
FIXSOL	88,00	59,92	0,39	538,99 a
BIOBAC	85,33	59,51	0,44	406,21 b
DIMABAC	91,33	58,83	0,36	478,09 a
DIMARGÓN	86,67	59,51	0,38	478,09 a
DIMAZOS	92,00	60,91	0,33	489,69 a
TESTIGO	90,00	64,00	0,43	481,81 a
Esx	3,0718 ^{ns}	4,0348 ^{ns}	0,0355 ^{ns}	23,1311
CV (%)	5,94	10,14	16,28	12,83

Medias con letras distintas difieren significativamente según prueba de Duncan al 5% de significación.

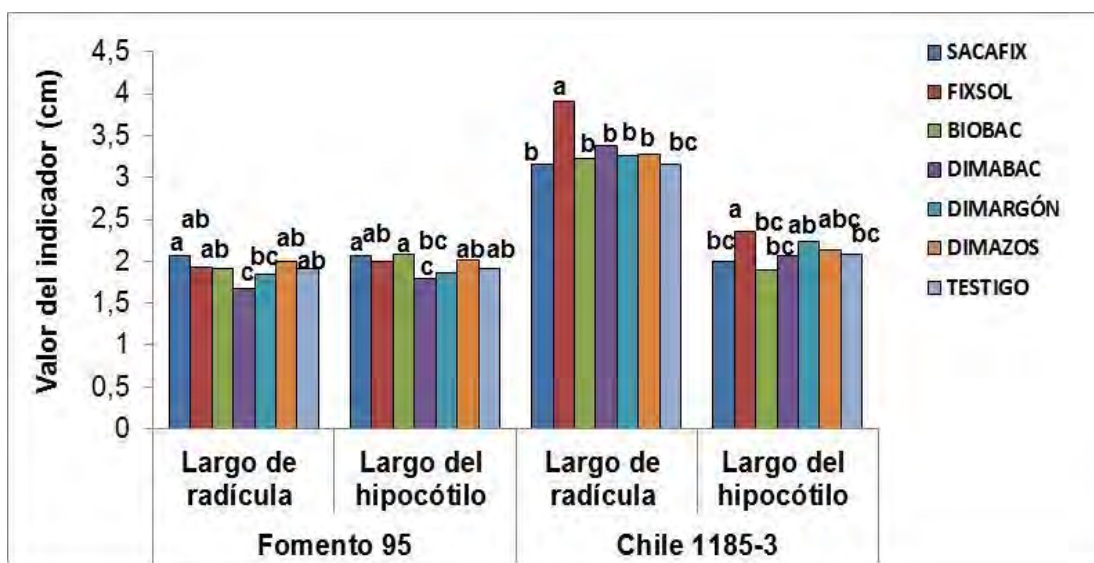


Figura 2. Efecto de la aplicación de diferentes biofertilizantes sobre indicadores del crecimiento en plántulas de lechuga. (Medias con letras distintas difieren significativamente según prueba de Duncan al 5% de significación).

En otros trabajos de investigación se determinó el efecto de diferentes microorganismos sobre indicadores de la germinación y se demostró que cepas de *Azospirillum* y *Pseudomonas* producen diferencias en los valores de índices de vigor, velocidad de germinación, porcentaje de germinación e índice de germinación (Gholami et al., 2009). Otros

investigadores demostraron que todas las cepas de bacterias promotoras del crecimiento vegetal no estimulan los mismos indicadores (Moeinzadeh et al., 2010), resultado similar al obtenido en el presente estudio, donde para cada cultivar se pudo seleccionar un biofertilizante diferente a partir de su efecto en interacción con las plantas.

El incremento en la emergencia de la radícula se asocia a la liberación por parte de los microorganismos de compuestos hormonales como las giberelinas, que activan la expresión de enzimas que promueven el inicio de la germinación, como por ejemplo, las amilasas. Para el caso de los indicadores de vigor se plantea que el efecto está dado por la acción de las auxinas producidas por los microorganismos inoculados (Gholami *et al.*, 2009).

Un resultado interesante es que el cultivar utilizado influye en la respuesta que se obtiene al aplicar los biofertilizantes, aspecto discutido por diferentes autores no solo para condiciones de laboratorio sino también de producción (Martínez y Dibut, 2012) y que ratifica la importancia de realizar experimentos de selección de bioproductos, con el objetivo de explotar al máximo la interacción planta-microorganismo.

En la efectividad de los biofertilizantes influye tanto el microorganismo como la especie vegetal (Pereg y McMillan, 2015). Dentro de los diferentes factores implicados se encuentran el incremento de la disponibilidad de nutrientes para la planta, el balance hormonal neto de las fitohormonas liberadas por el microorganismo y las presentes en el vegetal, aspecto donde se han detectado diferencias entre las cepas más y menos eficientes (Pérez *et al.*, 2014). Influyen también los exudados radicales y la fuerza de atracción que estos ejercen sobre los microorganismos, fenómeno conocido como quimiotaxismo (Martínez y Dibut, 2012).

Estos, entre otros fenómenos determinan la magnitud de incremento de los indicadores de crecimiento, desarrollo y el rendimiento de los cultivos una vez que son inoculados. En el caso de esta investigación la mayor contribución probablemente se encuentre vinculada con el quimiotaxismo y en segundo lugar con la producción de sustancias fisiológicamente activas por parte de las bacterias que constituyen los principios activos de los bioproductos y los

metabolitos secundarios producidos durante su fermentación.

La inoculación de microorganismos promotores del crecimiento sobre lechuga presenta buenos resultados. Al respecto, Castellanos *et al.* (2015) aplicaron un biopreparado compuesto por *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* y *Bacillus*.

A partir de los resultados obtenidos después de aplicar distintos biofertilizantes sobre semillas de lechuga se seleccionó el biofertilizante FIXOL, elaborado a partir del co-cultivo de cepas seleccionadas de *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus subtilis*. Su aplicación de conjunto con la formulación en polvo del bioestimulante Fitomas E mejoró los indicadores de crecimiento de las posturas de lechuga (Tablas 5 y 6), con resultados más marcados para el cultivar 'Fomento 95'. Se destacó por su efecto la proporción de 50 % de cada producto, la que se recomienda para su uso con esta especie vegetal.

Otros bioestimulantes como el Enerplant se han aplicado sobre lechuga con una notable mejora de los rendimientos en el orden de 5 kg.m⁻² más en condiciones de organoponía (Baldoquin *et al.*, 2015). Por otra parte, productos como el Biobras-16 y el Quitosana incrementan entre 4 y 5 kg.m⁻² los rendimientos de esta especie vegetal (Jiménez *et al.*, 2013). Sin embargo, pocas investigaciones reflejan el efecto de la aplicación combinada entre bacterias y bioestimulantes, a pesar de ser la lechuga una hortaliza de consumo en todas las regiones del país por sus contenidos de vitaminas y sales minerales, así como su aporte en hierro (Hernández y Espinosa, 2009).

Los resultados obtenidos demuestran que es posible combinar la formulación en polvo de Fitomas E con biofertilizantes bacterianos con una mejora en la germinación y en la obtención de posturas de lechuga.

Tabla 5. Efecto aplicación combinada de distintas dosis del biofertilizante FIXOL y Fitomas E sobre lechuga cv. 'Chile 1185-3'.

Variantes	Longitud de raíz (cm)	Longitud del tallo (cm)	Número de hojas/planta	Masa fresca de la postura (g)
V1	0,64 ab	7,05 a	4,91 b	0,46 a
V2	0,79 a	6,10 b	4,73 b	0,38 ab
V3	0,62 b	5,91 b	5,57 a	0,42 ab
V4	0,60 b	5,85 b	4,85 b	0,44 ab
V5	0,73 ab	6,29 ab	4,95 ab	0,45 b
V6	0,74 ab	6,03 b	4,42 b	0,30 b
Esx	0,0627	0,3007	0,2445	0,0474
CV (%)	37,66	22,38	22,88	45,32

Medias con letras distintas difieren significativamente según prueba de Duncan al 5% de significación.

Tabla 6. Efecto aplicación combinada de distintas dosis del biofertilizante FIXOL y Fitomas E sobre lechuga cv. 'Fomento 95'

Variantes	Longitud de raíz (cm)	Longitud del tallo (cm)	Número de hojas/planta	Masa fresca de la postura (g)
V1	0,41	4,71	5,87 a	0,28 a
V2	0,39	4,77	5,52 a	0,19 b
V3	0,36	4,55	4,63 b	0,14 b
V4	0,47	4,18	4,46 b	0,2 ab
V5	0,47	4,90	5,57 a	0,25 ab
V6	0,41	4,46	4,332 b	0,17 c
Esx	0,0401 ^{ns}	0,2554 ^{ns}	0,2548	0,0349
CV (%)	33,46	20,68	21,36	48,33

Medias con letras distintas difieren significativamente según prueba de Duncan al 5% de significación.

CONCLUSIONES

- El Fitomas E es compatible con biofertilizantes bacterianos elaborados a partir de bacterias promotoras del crecimiento vegetal de los géneros *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus* y *Gluconacetobacter*.
- La aplicación de biofertilizantes tiene un efecto positivo sobre la germinación de las semillas de lechuga aunque este depende del microorganismo y del cultivar que se utilice.
- La combinación del biofertilizante FIXOL y el bioestimulante Fitomas E en su formulación en polvo a una proporción del 50% tienen un

efecto estimulador del crecimiento sobre posturas de lechuga, lo que demuestra la potencialidad del uso de las combinaciones de productos en los sistemas agrícolas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldoquin, M.; Alonso, M.; Gómez, Y. y Bertot, J. (2015). Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Seed Simpons ante la aplicación del bioestimulante Enerplant. Centro Agrícola, 42 (3): 52-57. ISSN on line: 2072-2001.

- Castellanos, D.E.; Rincón, J.M. y Arguello, H. (2015). Evaluación del efecto de un biofertilizante ligado a un soporte orgánico mineral en un cultivo de lechuga en la Sabana de Bogotá bajo condiciones de invernadero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9 (1): 72-85. Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3747>.
- Gholami, A.; Shahsavani, S. y Nezarat, S. (2009). The effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Germination, Seedling Growth and Yield of maize. *World Academy Science, Engineering and Technology*, 49: 19-24.
- Grupo Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar. (2015). *Lineamientos de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar para el año 2016*, 21 Edición. 175 pp.
- Hernández, J. C. y Espinosa, J. (2009). *Guía Técnica para la producción del cultivo de lechuga*. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, 14 pp.
- Jiménez, M.C.; González, L.G.; Falcón, A. y Espinosa, S. (2013). Evaluación de tres bioestimulantes en lechuga en condiciones de organopónico. *Centro Agrícola*, 40 (1): 79-82. ISSN on line: 2072-2001.
- Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución*. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 38 pp.
- Lino, A.; Ríos, Y.; Arozarena, N.J.; Dibut, B.; Croche, G.; Fernández, J.; Ramos, H.; Álvarez, S.; Ortega, M. y Fey, L. (2010). Efecto de la aplicación conjunta del FITOMAS y AZOMEG, en cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*, L.) var. INIFAT-28, en condiciones de macetas. *Agrotecnia de Cuba*, 34 (1): 51-58. ISSN: 0538 3114.
- Martínez, R. y Dibut, B. (2012) *Biofertilizantes Bacterianos*. Primera edición. Editorial Científico-Técnica, 279 pp. ISBN 978-959-05-0659-8.
- Moeinzadeh, A.; Sharif-Zahed, F.; Ahmadzadeh, M. y Heidari Tajabadi, F. (2010). Biopriming of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed with *Pseudomonas fluorescens* for improvement of seed invigoration and seedling growth. *Australian Journal of Crop Science*, 4 (7): 564-570. ISSN: 1835-2707.
- Pereg, L. y McMillan, M. (2015). Scoping the potential uses of beneficial microorganisms for increasing productivity in cotton cropping systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 80: 349-358. ISSN: 0038-0717.
- Pérez, A.; Tuberquia, A. y Amell, D. (2014). Actividad *in vitro* de bacterias endófitas fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fosfato. *Agronomía Mesoamericana*, 25 (2): 13-223. ISSN: 2215-3608.
- Rodríguez, A.; Companioni, N.; Fresneda, J.; Estrada, J.; Cañet, F.; Rey, E.; Fernández, E.; Vázquez, L.; Peña, E.; Avilés, R.; Arozarena, N.; Dibut, B.; González, R.; Pozo, J.L.; Cun, R. y Martínez, F. (2011). *Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida*. Séptima Edición, 208 pp. ISBN: 978-959-72-10-48-1.

Fecha recibido: 4 de marzo de 2018.

Fecha aceptado: 19 de abril de 2018.

Agrotecnia de Cuba
ISSN impresa: 0568-3114
ISSN digital: 2414- 4673
<http://www.ausuc.co.cu>

