

**Original**

**Evaluación del bayfolán forte en el cultivo del pimiento california wonder**

**Evaluation of the Bayfolán Forte in pepper cultivation California Wonder**

M. Sc. Roberto Rosell Pardo, Profesor auxiliar. Universidad de Granma, Cuba,

[rosellp@udg.co.cu](mailto:rosellp@udg.co.cu).

M. Sc. Armentina Gleibis Ramírez Rubio, Profesora auxiliar. Universidad de Granma, Cuba,

[aramirezrubio@udg.co.cu](mailto:aramirezrubio@udg.co.cu).

Dr. MV. Manuel Dorado Reyes, Prof. Instructor Adjunto. Universidad de Granma, Cuba,

[mdoradoreyes@udg.co.cu](mailto:mdoradoreyes@udg.co.cu)

Dr. C. Juan Bautista Peña Alarcón. Universidad de Granma, Cuba,

[jpenaa@udg.co.cu](mailto:jpenaa@udg.co.cu)

Dra. M.V. Mayra Pacheco Ramírez. Universidad de Granma, Cuba,

[mpachecor@udg.co.cu](mailto:mpachecor@udg.co.cu)

Recibido: 23/12/2018      Aceptado: 26/1/2019

**RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar tres dosis de Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento California Wonder (*Capsicum annun*, L) en el organopónico "La Industria" de la empresa azucarera "Enidio Díaz Machado" del municipio de Campechuela, se realizó un diseño experimental en bloques al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas, con la utilización del bioestimulante Bayfolán Forte estimulante del crecimiento y desarrollo, donde se aplicó 4 tratamientos con dosis de 2,0 L/ha para el T2, 2,5 L/ha para el T3; 3,0 L/ha para el T4; además un control T1. Al evaluar las variables agronómicas grosor del tallo, altura de la planta, longitud de la hoja, número de hojas por planta y su rendimiento, se obtuvo que el mejor tratamiento de las variables evaluadas fue el T4 (3,0 L/ha) que superó con diferencias significativas al resto de los tratamientos, con rendimientos de 3,79 kg/m<sup>2</sup>.

**Palabras claves:** bayfolán forte; cultivo del pimiento; rendimiento

**ABSTRACT**

With the objective of evaluating three dose of Bayfolán Forte in the cultivation of the pepper California Wonder (*Capsicum annun*, L) in the organopónico "the Industry" of the sugar company "Enidio Díaz Machado" of the municipality of Campechuela, it was carried out an experimental design at random in blocks with 4 treatments and 3 replicas, with the use of the bioestimulante

Bayfolán stimulating Forte of the growth and development, where it was applied 4 treatments with dose of 2,0 L/ha for the T2, 2,5 L/ha for the T3; 3,0 L/ha for the T4; also a control T1. When evaluating the variables agronomic grosor of the shaft, height of the plant, longitude of the leaf, number of leaves for plant and its yield, was obtained that the best treatment in the valued variables was the T4 (3,0 L/ha) that overcame with significant differences to the rest of the treatments, with yields of 3,79 kg/m<sup>2</sup>.

**Key words:** bayfolán forte; pepper crop; performance

## **INTRODUCCIÓN**

Es importante obtener producciones de hojas y frutos de hortalizas, de buena calidad y libres de sustancias nocivas al hombre que estén al alcance de la población, así como lograr que la explotación de estas pequeñas unidades de producción en la zona urbana no genere contaminantes, ni otros elementos que afecten la salud de las personas y los animales domésticos (Companioni et al., 2001, pp. 93 – 109).

La agricultura sostenible es uno de los componentes fundamentales para el mantenimiento de la especie humana protegiendo los recursos naturales y evitando daños ambientales y es necesario la utilización de productos como, biofertilizantes y abonos orgánicos naturales para elevar rendimientos (Labrada, 1995).

La alimentación natural es parte de un sistema idóneo para la adecuada nutrición, ya que proporciona al organismo valiosísimos elementos nutritivos, como vitaminas, minerales y enzimas imprescindibles para el mantenimiento de la salud y la prevención de muchas enfermedades (Minagri, 2000).

Las hortalizas constituyen un rubro muy importante para la alimentación humana, debido principalmente a los minerales y vitaminas que contienen, y que son indispensables en la dieta (Fusagri, 1989, p. 105).

La producción de hortalizas en Cuba se ha incrementado a partir de los programas de la agricultura urbana e implantan prácticas netamente sostenibles con principio de agricultura orgánica y verdaderamente intensivas a través de los organopónicos, que aseguran altos rendimientos y suministros estables (Alfonso y Martínez, 2002, p.105).

De hecho, la utilización de productos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras del crecimiento, a la vez constituyen la base de fertilidad del suelo y su papel capital presenta un triple aspecto: físico, químico y biológico (Lacaza, 1990). Las grandes posibilidades del

empleo de productos biológicos con amplio espectro de acción, es decir, no únicamente como controles biológicos de agentes fitopatógenos, sino como biofertilizantes y bioestimulantes de crecimiento vegetal dependen del suministro continuo y diversificado de materia orgánica; así como de otras técnicas de cultivos y manejos de los suelos (Altieri, 1997).

El uso de los estimulantes se incrementa gradualmente en la agricultura nacional, al punto que en la actualidad su aplicación se ha hecho frecuente y casi imprescindible en muchos huertos frutales, así también en el cultivo de hortalizas (Cassanga, 2000, pp. 35-38 y Fernández, 2002, p. 102).

La producción de pimiento California Wonder (*Capsicum annun*, L) a nivel nacional es de 16 tn/ha en período óptimo, sin embargo en la provincia de Granma se obtiene alrededor de 14tn/ha. Se evidencia que el pimiento presenta un bajo nivel productivo en nuestro territorio y para aumentarlo es necesario el empleo de productos biológicos que permitan reducir los riesgos de contaminación ambiental, incrementen los rendimientos agrícolas con alta calidad y proporcionen eficiencia económica.

Es por ello que, los bajos rendimientos y deficiente calidad en el cultivo del pimiento California Wonder (*Capsicum annun*, L) en condiciones de organopónico “La Industria” perteneciente a la empresa Azucarera “Enidio Díaz Machado” del municipio de Campechuela, se considerara un problema a tratar en este trabajo. Partiendo de que el rendimiento y calidad del pimiento California Wonder pueden incrementarse mediante la aplicación del Bayfolán Forte.

Evaluar la aplicación de tres dosis de Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento California Wonder en condiciones de organopónico en el municipio de Campechuela, es el objetivo principal y determinar la mejor dosis del bioestimulantes Bayfolán Forte en los indicadores morfológicos en el cultivo del pimiento California Wonder en condiciones de organopónico, así como establecer la dosis más efectiva de Bayfolán Forte en el rendimiento agroproductivo en el cultivo del pimiento California Wonder en condiciones de organopónico, constituyen objetivos específicos.

### **Población y Muestra**

La realización del experimento se ejecutó desde diciembre hasta marzo de 2015 que abarca las etapas desde el semillero hasta la cosecha (120 a 150 días) la temperatura promedio fue de 27 °C y la humedad relativa 85% en el organopónico “La Industria” perteneciente a la Empresa Azucarera “Enidio Díaz Machado” en el municipio de Campechuela, de la provincia de Granma,

el mismo tiene una dimensión de 100 m de ancho por 150 m de largo, para un área de total de 1,5 hectáreas con una estación de bombeo con dos turbinas, una cámara de lombricultura y es atendido por un total de 9 trabajadores, y se encuentra el patio de la industria azucarera.

### **Materiales y métodos**

El cultivo del pimiento (*Capsicum annum*) variedad comercial California Wonder se sembró a 2 hileras por cantero con un marco de plantación de 25 cm entre plantas, el método de siembra empleado fue el de trasplante (a los 25 días de germinadas las posturas), el diseño experimental utilizado fue el de bloque al azar, con cuatro tratamientos y 3 réplicas, en parcelas de 25 m de largo, 1,20 m de ancho y 0,3 m de alto.

Las labores básicas para la preparación de los canteros, consistieron en limpieza del área e incorporación de materia orgánica (Cachaza y humo de Lombriz), a razón de 3Kg/m<sup>2</sup> y 0,5Kg/m<sup>2</sup> esta se realizó de forma manual, para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo.

El riego al cultivo se efectuó por microaspersión, las labores de cultivo realizadas fueron: deshierbe manual (semanal), escarda (dos veces por semana), y control fitosanitario con la aplicando medios biológicos como fueron: *Lecanicillium Lecani* y Foliar Nim, según (Rodríguez, 2007, p.114).

Los tratamientos fueron los siguientes:

- Tratamiento 1(Control). No se efectuó ninguna aplicación.
- Tratamiento 2. Se aplicó a una dosis a razón de 2,0 L/ha de Bayfolán Forte.
- Tratamiento 3. Se aplicó a una dosis a razón de 2,5 L/ha de Bayfolán Forte.
- Tratamiento 4. Se aplicó a una dosis a razón de 3,0 L/ha de Bayfolán Forte.

Las aplicaciones se efectuaron a los (15, 30 y 45 días) posterior al trasplante, con una mochila Mataby de 16 L.

Las variables investigadas fueron:

- Altura de la planta (cm): Para este indicador se utilizó una cinta métrica, se tomaron 25 plantas y se midieron a los 35, 50 y 65 días posteriores al trasplante y sus mediciones se realizaron desde la base hasta el ápice.
- Longitud de los frutos (cm): Las evaluaciones correspondientes a la longitud de los frutos se realizó en el momento de cada cosecha tomando el total de frutos cosechables por replicas. Las mediciones se realizaron con una cinta métrica.

- Grosor de los frutos (mm): Las evaluaciones correspondientes al grosor de los frutos se realizó en el momento de la cosecha tomando el total de frutos cosechables por tratamientos. Estas mediciones se realizaron con un pie de rey.
- Peso de los frutos (g): Las evaluaciones correspondientes al peso de los frutos se realizaron en el momento de cada cosecha tomando para ello el total de los frutos cosechables por réplicas, para calcular el peso se utilizó una balanza monoplato.
- Rendimientos (kg/m<sup>2</sup>): Se tomo el rendimiento realizado a 5 cosecha del área experimental. Se realizó el análisis económico y se determinaron los costos, ingresos, ganancias y el costo por peso por tratamiento, en el cual se determinaron los siguientes indicadores:

Los datos obtenidos se procesaran en el paquete Statistica de 1994 - 2003 versión 6,1 y se aplicó el análisis de varianza multifactorial, y para estimar las diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de Duncan's.

### **Análisis de los resultados**

En la tabla 1 se reflejan, el comportamiento de la plantación de pimiento, los resultados, altura de la planta a los 35, 50 y 65 días después del trasplante con la aplicación del bioestimulante Bayfolán Forte. A los 35 días después del trasplante los tratamientos no alcanzaron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico; el mayor valor a los 50 días lo logró el T4 (65,30 a) el cual no consiguió diferencias desde el punto de vista estadístico con los tratamientos T2 (62,24 a), T3 (61,27 a), pero sí logró diferencia significativa con el T1 (60,06 b). El comportamiento de esta variable a los 65 días reveló que el tratamiento T4 (82,95 a) superó con diferencias significativas desde el punto de vista estadístico al resto de los tratamientos. De igual forma resultados similares fueron logrados por Verdecía (2010) al aplicar Bayfolán Forte en el cultivo de la lechuga con notables diferencias al aumentar la etapa del desarrollo del cultivo.

Barroso (2005, p.54) en el cultivo de tomate micorrizado, y al evaluar el efecto del humus de lombriz y la micorriza en el cultivo de la lechuga en condiciones de campo abierto, obtuvieron respuestas para esta variable con bastante similitud.

Por otro lado (Barral, 2004, p. 21) al evaluar diferentes dosis de Fitomas E en el cultivo del tabaco y lechuga respectivamente obtuvieron que a los 35, 40, 45, días después de la siembra, existieron diferencias significativas entre los tratamientos para la variable largo de las plantas en comparación con el control.

Vera y López (2002) encontraron que con el empleo de 0,7 l/há de Fitomas E en el cultivo del pepino se logró un incremento en la longitud del tallo (47,2 cm), existiendo diferencias significativas con respecto al testigo. Similares resultados fueron obtenidos por (Díaz, 2005) al emplear Fitomas E en el cultivo del tabaco demostró que la aplicación de este producto propició resultados significativamente mayores con respecto al control.

**Tabla 1. Altura de la planta a los 35, 50 y 65 días posteriores al trasplante**

<b>Tratamiento</b>	<b>35días</b>	<b>50 días</b>	<b>65 días</b>
<b>T 4</b>	40,51 n/s	65,30 a	82,95 a
<b>T 3</b>	40,47 n/s	62,24 a	80,94 b
<b>T 2</b>	40,31 n/s	61,27 a	79,30 b
<b>T 1</b>	40,23 n/s	60,06 b	76,23 c
<b>C.V (%)</b>	1,77%	1,95%	1,59%

**Medias con letras iguales no difieren significativamente para ( $p \leq 0,05$ ).**

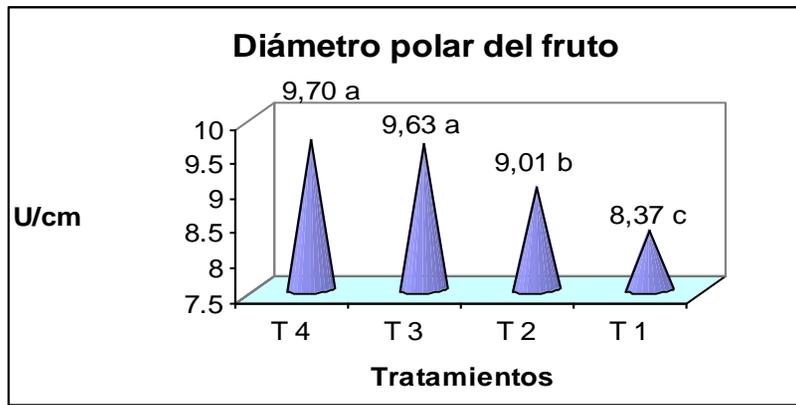
### **Longitud de los frutos.**

El producto terminal de las plantaciones de pimiento está caracterizado por la producción de frutos de buena presencia para la comercialización, donde la talla es una variable vital según la variedad de que se trate, los bioestimulantes con su acción sobre la regulación de los procesos de crecimiento, la activación de los procesos de síntesis, le infieren al fruto determinadas características de calidad.

Según los datos de la figura 1 muestra los resultados alcanzados en la longitud del fruto, donde se puede observar que el T4 (9,70 a) logró el mejor resultado aunque no logró diferencias significativas desde el punto de vista estadístico con el T2 (9,63 a), pero si con el respecto de los de mas tratamientos T2 (9,01 b) y T1 (8,37 b).

Resultados similares fueron logrados por Pérez y col (2006, p.30) al evaluar este indicador con la utilización de otros bioestimulantes.

Similares a lo obtenido por (Núñez y Robaina, 2000) que reporta valores de 5,7cm a 6,1cm con incremento de 0,16 cm al utilizar diferentes dosis de 0,5 L/ha a 0,6 L/ha en el pimiento. Estos resultados se corresponden con los obtenidos por (Garcés, 2001) al aplicar Fitomas E en el cultivo del pimiento California Wonder.

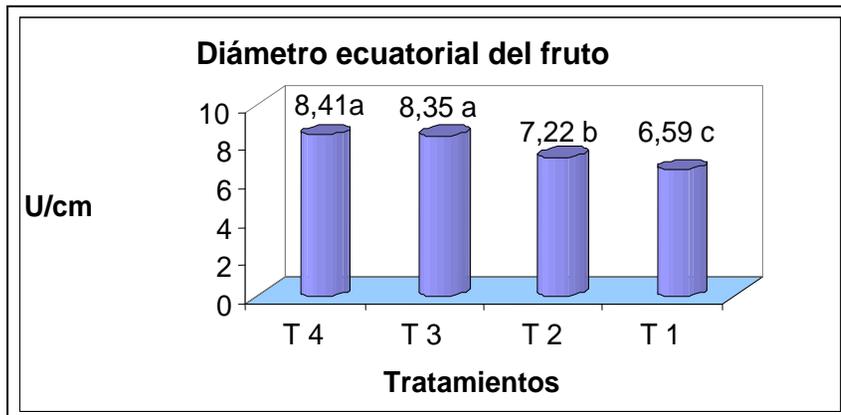


C V: 2,20%

Figura 1. Longitud del fruto (Diámetro polar) a los 35, 50 y 65 días posteriores al trasplante.

### Grosor del fruto.

Los resultados de las aplicaciones del bioestimulante estudiado mostraron un incremento del diámetro de los frutos a los 73, 80, 87, 94 y 103 días después del trasplante (primera, segunda, tercera, cuarta y quinta cosecha), mostrando resultados superiores al testigo. El mejor valor lo logró el T 4 (8,41 a) aunque no consiguió diferencia significativa desde el punto de vista estadístico del T3 (8,35 a), pero si del resto de los demás tratamientos.



C V: 3,98

Figura 2. Grosor del fruto (Diámetro ecuatorial) a los 35, 50 y 65 días posteriores al trasplante

### Peso del fruto

Al obtener los resultados de la aplicación de los tratamientos en la producción de pimientos que se realizaron a los 73, 80, 87, 94 y 103 días después del trasplante en cinco cosechas que se realizaron, las que se tomaron como representativas de la población y se recolectaron todos los frutos en el momento óptimo por cada tratamiento; los resultados mostraron que el

T4 (115,0 a) obtuvo diferencia altamente significativa con el resto de los tratamientos al alcanzar el mejor valor del peso del fruto.

Estos resultados son similares a los alcanzados por Núñez y Robaina, (2000) al aplicar el bioestimulante Fitomas E a diferentes dosis en el cultivo de cebolla variedad R. Creoli reporto una masa fresca en los bulbos de 106,1 g con un incremento en los rendimientos de un 39,3% al ser comparado con el control.

**Tabla 2. Peso del fruto a los 35, 50 y 65 días posteriores al trasplante**

<b>Tratamientos</b>	<b>Gramos/Unidad</b>
T4	115,0 a
T3	97,0 b
T2	83,0 c
T1	64,0 c
CV (%)	7,15%

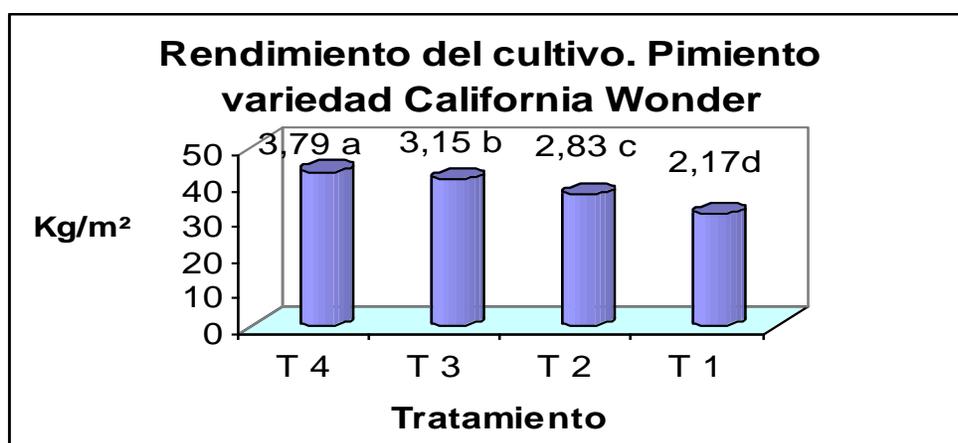
**Medias con letras iguales no difieren significativamente para ( $p \leq 0,05$ )**

Se considera que este resultado es debido al efecto dosis, el tipo de variedad empleada y el tipo de suelo utilizado; además de los efectos beneficiosos del Fitomas E sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo vegetal.

Pérez y col (2006, p.30) al evaluar este indicador en el cultivo del pimiento en la variedad Atlas con la aplicación de Fitomas E, encontró resultados similares cuando incremento la dosis de aplicación a 48 ml/ha.

### **Rendimiento del cultivo.**

En la figura 3 exponen los rendimientos evaluados en cinco cosechas donde quedan evidenciadas las bondades del uso de Bayfolán Forte como estimulante del rendimiento en plantaciones de pimiento, donde se observa que el T4 (3,79 a) alcanzó diferencias altamente significativas sobre los tratamientos al obtener el mayor rendimiento del cultivo.



C.V: 1,39%

Figura 3. Rendimiento del cultivo del Pimiento

Por los datos reportados en cultivos de ciclo corto y caña de azúcar: Otros trabajos también han puesto de manifiesto incrementos con el uso del Vitazyme y Bayfolán forte en el cultivo del pimiento (Cabrera, 2005). Similares resultados fueron obtenidos por (Pérez y col 2006, p.30) al evaluar este indicador en el cultivo del pimiento var. Atlas con la aplicación de Fitomas E en dosis de 48 ml/ha.

En la tabla 3 se observa la valoración económica del cultivo del pimiento variedad California Wonder en la cosecha tratadas con tres dosis de Bayfolán Forte y un control donde el mayor aporte económico se logró en el tratamiento T4 (3,0 L/ha) al obtener un rendimiento de 3,79 kg/m² con un valor de la producción de \$160 950,00/ha, con una ganancia de \$125 365,79/ha, además alcanzó el menor costo por pesos de 0,22 pesos.

Tabla 3. Evaluación económica en el cultivo del pimiento California Wonder

Tratamientos	Volumen	VP(\$/ha)	Costos de	Ganancias	Cpp
T 1	2,17	94 395,00	35 518,80	58 876,20	0,37
T 2	2,83	123 105,00	35 536,90	87 568,10	0,29
T 3	3,15	136 025,00	35 560,17	100 464,83	0,26
T 4	3,79	160 950,00	35 584,33	125 365,79	0,22

## CONCLUSIONES

La dosis del bioestimulantes Bayfolán Forte que alcanzó el mejor resultado en los indicadores morfológicos y el rendimiento agroproductivo en el cultivo del pimiento California Wonder (*Capsicum annun, L*), en condiciones de organopónico fue el T4 (3,0 L/ha).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alfonso, M. y Martínez, R. (2002). Aplicaciones de Brasinoesteroides y Azotobacter Choococun en pepino y pimiento en condiciones de cultivo protegido, p.105. INIFAT. En: resúmenes INCA XIII Congreso Científico. La Habana, Cuba.
- Altieri, M. (1997). Agro-ecología. Base científica para una agricultura sostenible. Tercera edición .Consortio latinoamericano sobre agro-ecología y desarrollo. ACAO. La Habana, Cuba.
- Barral, Y. (2004). Evaluación de diferentes dosis de Fitomas en el cultivo de la lechuga. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo, p. 21. Facultad Agroforestal. CUG, Cuba.
- Barroso. E. (2005). Humus líquido como opción estimuladora para el desarrollo del Tomate, p. 54. En resúmenes del I Taller Internacional sobre Desertificación.- Guantánamo: Centro de Investigación de Suelos Salinos. Guantánamo, Cuba.
- Cabrera, M. (2005). Efecto de tres estimuladores de crecimiento y desarrollo en el Pimiento. Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma, Cuba.
- Cassanga, E. (2000). Efecto de algunos bioestimulantes en el desarrollo y productividad del pimiento (*Capsicum annum*, L) var. Verano-1, pp. 35-38. Trabajo de diploma. Universidad de Granma, Cuba.
- Companioni, N., Y. Ojeda, E. Páez & C. Murphy. (2001). La agricultura urbana en Cuba. En: Transformando el campo Cubano. Avances de la agricultura sostenible, pp. 93 – 109. ACTAF. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Fernández, J. (2002). Efecto de la aplicación de diferentes dosis de Enerplant en el cultivo del pepino en condiciones de casa de cultivo, p. 102. Centro Universitario de Guantánamo En: Resúmenes INCA XIII Congreso Científico, La Habana, Cuba.
- FUSAGRI. (1989). Hortalizas, p. 105. San Tomé: CORPOVEN.
- Garcés. N. (2001). Sustancias bioactivas de las plantas a partir de sustancias comportadas, Departamento de Química de la Universidad Agraria de La Habana. Cuba.
- Labrada, R. (1995). Influencia de algunos factores ecológicos sobre el crecimiento y desarrollo de la cebolla. ISCAH. La Habana, Cuba.
- Lacaza, A. (1990). Fertilización de origen biológico CIDA, pp. 24-31. La Habana, Cuba.
- MINAGRI, (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivo. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Agricultura Urbana. La Habana, Cuba.
- Núñez, M. y Robaina, C. (2000). Brassinoesteroide. Nuevos reguladores del crecimiento vegetal con amplias perspectivas en la agricultura. IAC. Campiñas. INCA-MES. Habana. Cuba.

Pérez Tania, Miriam, N. y Alfonso, J. L. (2000). Efecto de bioestimuladores cubanos en la producción y calidad en dos variedades de tomate), p. 30. La Habana (UNAH), (INCA). Cuba.