



REVISTA
Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes
http://revistaodigitalis.ueh.edu.cu/revista/index.php/investigacion_y_saberes
ISSN: 1390-8146

Producción sostenible de pepino (*Cucumis Sativus* L) con la aplicación de bioestimulantes foliares en casa de cultivo protegido

Sustainable production of cucumber (*cucumis sativus* L) With foliar bio stimulants in a greenhouse

Enviado (24.05.2019)

Aceptado (02.12.2019)

RESUMEN

Dolores Andrade Benalcazar. Magister.
Universidad de Oriente-Cuba.
dolresbenalcazar@hotmail.com. ORCID:
0000-0003-4741-0931

Pedro A. Rodríguez Fernández
Magister. Universidad de Oriente-Cuba.
doloresbenalcazar@hotmail.com.
ORCID: 0000-0003-4741-0931

Revista Científica
Interdisciplinaria Investigación y
Saberes
Vol. – 10 No. 2
mayo – agosto 2020
e-ISSN: 1390-8146
17-25

El presente trabajo se realizó en casa de cultivo protegido de una instalación modelo Tropical A-12 con efecto sombrilla, garantizando cosechas estables todo el año, debido al control de variables ambientales, creando un ambiente favorable para el desarrollo de las plantas y su rendimiento. Se evalúan bioproductos foliares que ejercen funciones biorreguladoras y estimuladoras del crecimiento vegetal: BIOBRAS-16 y ENERPLANT a razón de 2 mL ha⁻¹ Y humus de lombriz en dosis de 10 kg. ha⁻¹ en disolución acuosa, considerando su efecto sobre el crecimiento y productividad de la planta para lo cual se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, con 4 tratamientos y 4 réplicas en dos épocas de siembra: período no óptimo y período óptimo. Los resultados demuestran que el mejor tratamiento fue el del BIOBRAS–16 en las dos épocas de siembra.

Palabras clave: abonos orgánicos, agricultura urbana, pimiento, productividad del pimiento, productos biológicos.





REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadgales.ueh.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

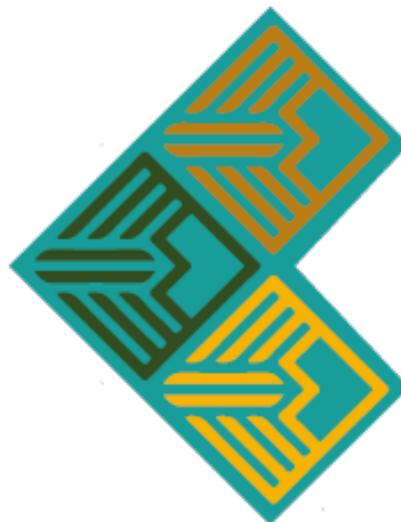
ABSTRACT

The present work was conducted under protected conditions of greenhouses Tropical A-12 with an umbrella effect, guaranteeing stable crops the whole year, because it controls the environmental variables creating a favorable atmosphere for the development of the plants and their yield. Foliar bioproducts with bio-regulating and stimulant functions over the vegetable growth was used: BIOBRAS-16 and ENERPLANT (2 mL. ha⁻¹) and worm humus in dose of 10 kg. ha⁻¹ in water solution. The effect of such biostimulants was evaluated on some growth and productivity indicators. A totally randomized experimental design was used, with 4 treatments and 4 replicas in two seasons: (August-October) non favored period and (December/February) good period. The best treatment was BIOBRAS-16 in both seasons.

Key words: biostimulant, cucumber, greenhouse.

1. Introducción

En el ámbito mundial el cultivo protegido se reconoce como una tecnología agrícola de avanzada, que puede influir eficazmente en la producción de hortalizas frescas durante todo el año. La importancia del mismo ha ido creciendo en la medida en que los productores han obtenido resultados satisfactorios en diferentes cultivos, entre los que puede mencionarse el de pepino. A mediados de la década de 1990 se inicia el auge del cultivo protegido en algunos países (Casanova, 2007) y los rendimientos hortícolas alcanzados por algunos de los proyectos desarrollados hasta la fecha representan un importante salto cuantitativo con relación a los que se logran a campo abierto; los que exigen el cumplimiento de una rigurosa disciplina tecnológica que parte de la capacitación sistemática de técnicos y obreros (Hernández, 1999), sin embargo, la productividad en muchos de estos cultivos sigue siendo limitada en relación con la demanda, de aquí que el uso de bioestimulantes sea estratégico. El bioestimulante Biobras 16 ha sido utilizado con éxito en cultivos de maíz (Almenares y col. 1999), guayaba (Ramírez, 2003) y pepino (Hollejo, 2002), entre otros cultivos.



Es importante evaluar su utilidad considerando variables ambientales y condiciones de cultivo específicas, como lo son los ambientes controlados de las casas de tapado. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de dicho bioestimulante en cultivos de pepino en una instalación de tapado Tropical A-12. Tal como afirma Batista y col. (2001), que la longitud del tallo a los 39 días después del trasplante (Tabla III) vuelve a comportarse con mayores resultados el bioestimulante a base de Biobras-16, seguida las cultivadas con la aplicación de humus de lombriz, superando significativamente a las plantas cultivadas con el tratamiento donde se aplicó el Enerplant y finalmente el testigo sin aplicación; lo cual se hace más evidente en el período óptimo que fue donde nuevamente, los valores absolutos para este indicador resultaron mayores que en el período no óptimo.

El peso promedio de los frutos de la planta (g) en la segunda cosecha, los resultados se presentan en la tabla IV; aunque existió la tendencia de alcanzar los mejores resultados a la aplicación del bioestimulante Biobras-16 y los menores resultados al testigo sin aplicación, no existen diferencias estadísticas para el 1% de probabilidad de error entre ninguno de los tratamientos para uno y otro período experimental, pese a corresponder los valores más altos para la etapa óptima de investigación.

Para ambos experimentos, en el peso promedio de los frutos en la cuarta cosecha (Tabla V), se denota un comportamiento estadístico similar al de este indicador de la productividad del cultivo para la segunda cosecha de la planta. No existen diferencias estadísticas entre ninguna de las variantes experimentales para la variable respuesta analizada ni en el período no óptimo ni en el óptimo, aunque nuevamente los mejores resultados se obtuvieron en el bioproducto a base de Biobras-16 y los mínimos al tratamiento testigo sin aplicación, los valores medios más altos los arroja la etapa favorable para el cultivo en comparación con la menos favorable.

2. Materiales y métodos

Se desarrolla un estudio comparativo para evaluar el efecto del Biobras-16 en cultivos de pepino. El experimento se desarrolló en una instalación modelo Tropical A-12 sobre un

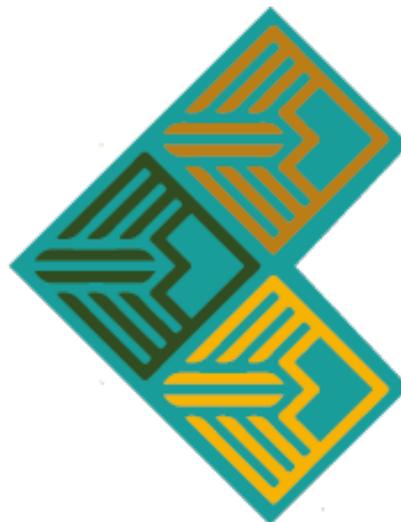


suelo Fluvisol típico, según el mapa 1:25 000 de la Dirección Nacional de Suelos y la clasificación genética de los suelos de Cuba 3, con estructura fragmentaria media, textura loam arcilloso, buen drenaje superficial e interno, contenido de materia orgánica alrededor de 2 %, profundidad efectiva de 25-30 cm, velocidad de infiltración de 30 mm. ha⁻¹, capacidad de campo de 4.7 %, densidad real de 2 g. cm⁻³ y densidad aparente de 1.5 g. cm⁻³.

La adición del fertilizante mineral se realizó mediante la fertirrigación, según nivel productivo planificado de 150 t. ha⁻¹ acorde al Manual para la Producción Protegida de Hortalizas del Ministerio de la Agricultura, Viceministerio de Cultivos Varios y el Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova” (Ramírez y col. 2003).

El cultivo a investigar fue el pepino (*Cucumis sativus*, L.) variedad SARIG HA-454 en dos épocas de siembra: Agosto-Octubre (período no óptimo) y diciembre-Febrero (período óptimo). Para la investigación se empleó un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 4 réplicas en dos casas de cultivo protegido, cada una de las que contaba con 6 canteros a doble hilera; los dos de los extremos con efecto de borde y los cuatro centrales para la distribución de los tratamientos.

Sobre el rendimiento comercial en frutos (t. Ha⁻¹), para ambos experimentos, en el rendimiento comercial en frutos (Tabla VI) se aprecia, que el tratamiento de mejores resultados fue el Biobras-16, el cual superó estadísticamente a los restantes tratamientos en ambas etapas investigativas, reportándose los valores medios más altos en el período óptimo en comparación con el no óptimo. El orden decreciente de los resultados obtenidos para el rendimiento comercial fue Biobras-16 > Enerplant > Humus de lombriz > Testigo sin aplicación. Tales resultados eran de esperarse si se tiene en cuenta, que similar comportamiento tuvieron los indicadores de la productividad del cultivo.



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadigital.usc.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

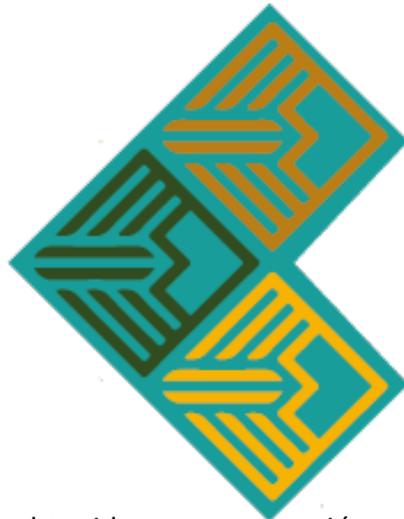
3. Resultados

Los resultados obtenidos para los indicadores del crecimiento evaluados en ambos períodos experimentales (longitud del tallo de la planta en cm a los 15, 27 y 39 días después del trasplante) demuestran, que los bioestimulantes foliares ensayados tuvieron como tendencia un efecto favorable sobre los mismos, más marcado en el crecimiento del tallo que en el número de hojas activas; aspecto este último que según diversos autores es una propiedad inherente al cultivo del pepino y otras hortalizas.

Tal y como expresan diferentes fuentes bibliográficas nacionales y foráneas, los bioproductos ensayados tienen entre sus componentes sustancias fisiológicamente activas, que estimulan la germinación, el crecimiento y el desarrollo de las plantas. El hecho de que el Biobras-16 se haya destacado como bioestimulante de más marcado efecto en las variables respuestas analizadas, se corresponde con quienes plantean que la influencia que ejercen los análogos de Brasinoesteroides, en este caso el Biobras-16 se ve demostrado en el crecimiento y en la actividad metabólica de las plantas jóvenes del cultivo de las hortalizas, fundamentalmente en el pepino, donde se obtienen mejores resultados.

Los brasinoesteroides pueden acelerar el crecimiento y la maduración de las plantas (lo que puede guiar o no a incrementos absolutos del crecimiento con el tiempo) y segundo, que los efectos inducidos por los brasinoesteroides no pueden ser considerados en forma aislada, ya que estos compuestos interactúan con otros reguladores del crecimiento vegetal endógeno y con señales ambientales, particularmente con calidad de la luz (Batista, 2001).

Al analizar los resultados obtenidos en los indicadores de la productividad del cultivo evaluadas en la investigación para uno y otro período experimental (longitud del fruto de la planta en cm para la segunda y cuarta cosecha) puede plantearse, que al igual que para los indicadores del crecimiento de la planta, los bioestimulantes foliares ensayados ejercieron un efecto positivo sobre los mismos; siendo mayores en todos los casos, los



excelentes resultados a los obtenidas en comparación con el testigo donde no se aplicaron bioproductos.

De igual manera puede plantearse, tal y como señalan diferentes fuentes bibliográficas nacionales y foráneas, que los bioproductos ensayados tienen entre sus componentes sustancias fisiológicamente activas, que estimulan la germinación, el crecimiento y el desarrollo de las plantas y por ende, en los indicadores productivos y el rendimiento total.

El que haya sido el Biobras-16 quien más se haya destacado como bioestimulante por su marcado efecto en las variables respuestas analizadas, se corresponde con los resultados obtenidos por quienes encontraron notables incrementos entre un 8 y 17 % en el diámetro de la mazorca de maíz al aplicarle Biobras-16 y el reporte de incrementos en el número de frutos por plantas en cultivos como el pimiento y habichuela al aplicar este análogo de brasinoesteroides, lo que puso de manifiesto la posibilidad que brinda este producto de mejorar este importante indicador y su incidencia en los rendimientos (Rodríguez y col. 2006).

La respuesta a los brasinoesteroides incluye efecto sobre la elongación, la división celular, el desarrollo vascular y reproductivo, la polarización de la membrana del bombeo de protones, las relaciones fuente/sitio de consumo y la modulación del estrés (Batista, 2001). Los efectos promotores de los brasinoesteroides sobre la elongación del tejido vegetativo han sido observados en muchas especies, pero solamente en pocas se han estudiado en detalles tales aspectos (Batista, 2001).

Los resultados obtenidos en la investigación también pueden compararse con los reportados al aplicar el Biobras-16 en la variedad de tomate "Vyta" donde se reportaron valores de 14,85 frutos por plantas; también con resultados positivos en cuanto a la longitud y diámetro del fruto del pepino con la aplicación del Biobras-16. Además, se comparan también con quienes demostraron que los mejores tratamientos para el número y peso promedio de los frutos resultaron ser el Biobras-16 y el SI-7 solo y combinado con Azotobacter, en los Híbridos de tomate NUR I, NUR II y CIMA bajo cultivo protegido.



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadg@iles.cuh.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

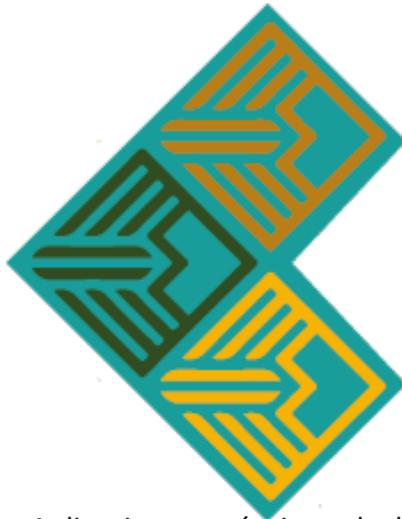
ISSN: 1390-8146

5. Conclusiones

Con la aplicación de los bioestimulantes foliares ensayados se logró incrementar la longitud de las plantas del cultivo en las dos épocas de siembra a los 15, 27 y 39 días después del trasplante, obteniéndose los mejores resultados para uno y otro período experimental en el tratamiento a base de Biobras-16, destacando el período óptimo. Con los bioestimulantes ensayados se vio favorecido para ambas cosechas el peso promedio del fruto (g/planta), con máximos en la cuarta cosecha; recalándose en todos los casos con mayores resultados los tratamientos a base de Biobras -16 en el período óptimo del cultivo. El rendimiento comercial en frutos (t. ha⁻¹) en ambas épocas de siembra, mostró como mejor tratamiento al Biobras-16, lo que demuestra la validez de este tratamiento para el desarrollo de cultivos de *C. sativus*.

Referencias Bibliográficas

- Casanova, A. (2007). Producción Biointensiva de hortalizas. Rev. Agricultura Orgánica. vol.1. p 25.
- Hernández, A. (1999). Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. MINAGRI. C. Habana. p-28.
- Almenares, J. C., Cuñarro, R., Ravelo, R., Fitó, E., Moreno, I., & Núñez, M. (1999). Influencia de diferentes dosis y momentos de aplicación del biobras-16 en el cultivo del maíz (*Zea mays*) (No. 175).
- Ramírez, A., Cruz, N., & Franchialfaro, O. (2003). Uso de bioestimuladores en la reproducción de guayaba (*Psidium guajava* L.) mediante el enraizamiento de esquejes. Cultivos Tropicales, 24(1), 59-64.
- Hollejo, Danelis. (2002). Aplicación de sustancias estimuladoras del desarrollo vegetal y su influencia en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.). Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma. P.41.



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadgibales.ueh.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

- Núñez Miriam (1999). Aplicaciones prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la Agricultura. Reseña bibliográfica. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba, p.16.
- Batista S., López, R., Fernández, A. y Moisés, L. (2001). Alternativas agroecológicas para la producción de hortalizas en climas semiáridos del oriente cubano. Revista Agrícola Vergel. Año XX. No. 238-oct. Depósito legal: V – 2869-1981/ISBN 0211-27-28 España, p. 26.
- Grijalva-Contreras, R. L., Macías-Duarte, R., Grijalva-Durón, S. A., & Robles-Contreras, F. (2011). Evaluación del efecto de la fecha de siembra en la productividad y calidad de híbridos de pepino europeo bajo condiciones de invernadero en el noroeste de sonora. Biotecnia, 13(1), 29-36.
- López-Elías, J., Rodríguez, J. C., Huez, M. A., Garza, S., Jiménez, J., & Leyva, E. I. (2011). Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. Idesia (Arica), 29(2), 21-27.
- Rodríguez Yamilet., Soto, J. A., Méndez M., y Bernardo Yamilé. (2006). Aplicación de brasinoesteroides y *Azotobacter chroococcum* en híbridos cubanos de tomate bajo cultivo protegido. XV Congreso Científico del de INCA (15: 2006 nov 7-10 La Habana). Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISBN 959-7023-36-9.
- Alfonso Margarita., González Maribel, Lorenzo Yannín., Álvarez María., Rodríguez Yamilet., Soto, J. A., Méndez M., y Bernardo Yamilé. (2006). Aplicación de brasinoesteroides y *Azotobacter chroococcum* en híbridos cubanos de tomate bajo cultivo protegido. XV Congreso Científico del de INCA (15: 2006 nov 7-10 La Habana). Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISBN 959-7023-36-9.
- Consuegra, A.J Castañer. (2001). Horticultura. Guía Práctica. Dilagro, S.A. editorial Lérida. pp. 503 –510. España.
- Núñez M., Torres W. y Coll, F. (1995). Efectividad de un análogo de brasinoesteroides sobre el rendimiento de plantas de tomate y papa. Cultivos Tropicales.