



Efecto de VIUSID® Agro en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*, L.) en condiciones de organoponía

Effect of VIUSID® Agro on lettuce (*Lactuca sativa*, L.) under urban organic garden conditions

 Neysis Pérez-Fernández*,  Osberto Gutiérrez-Gevara,  Mireldi Fonseca-Pérez

Universidad de Las Tunas. Ave. Carlos J. Finlay s/n, Las Tunas, Cuba. CP. 75200

RESUMEN: El trabajo se desarrolló en el organopónico “Mercasa”, Las Tunas; en el período comprendido del día primero al 27 de diciembre de 2019, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de VIUSID® Agro en el rendimiento del cultivo de la lechuga, cv. Fomento-95, en condiciones de organoponía. Se empleó un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos (control sin aplicación y la aplicación de VIUSID® Agro a razón de 0,15; 0,20 y 0,25 ml L⁻¹ de agua. Se evaluaron las siguientes variables morfoagronómicas: altura de la planta, largo y ancho de la hoja, diámetro del tallo, número de hojas, largo de la raíz, masa por planta y el rendimiento. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza simple con el empleo del paquete estadístico Statgraphics. Los mejores resultados obtenidos en la mayoría de las variables morfológicas y de rendimiento evaluadas correspondieron a la dosis de VIUSID® Agro de 0,15 ml L⁻¹ de agua, con una mayor factibilidad económica.

Palabras clave: dosis de aplicación, bioestimulantes, hortalizas.

ABSTRACT: The work was developed in the urban organic garden "Mercasa", Las Tunas; in the period from the first day to December 27, 2019, with the objective of evaluating the effect of different doses of VIUSID® Agro on the yield of lettuce crop, cv. Fomento-95, under urban organic garden conditions. A completely randomized design with four treatments (control without application and application of VIUSID® Agro at 0.15, 0.20 and 0.25 ml L⁻¹ of water) was used. The following morphoagronomic variables were evaluated: plant height, leaf length and width, stem diameter, number of leaves, root length, mass per plant and yield. The data obtained were subjected to a simple analysis of variance using the Statgraphics statistical package. The best results obtained in most of the morphological and yield variables evaluated corresponded to the VIUSID® Agro dose of 0.15 ml L⁻¹ of water, with greater economic feasibility.

Key words: application rate, biostimulants, vegetables.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, ante la necesidad de incrementar el consumo de hortalizas a la población, se establecieron y desarrollaron los organopónicos y huertos intensivos, como formas de producción para lograr altos rendimientos y comercializar todo el año, garantizando la nutrición variada de la población. (1).

Entre las especies vegetales que se cultivan en estas condiciones se destaca la lechuga (*Lactuca sativa*, L.). Esta hortaliza, en sus diferentes formas y colores, es una de las más comunes y consumidas en todo el mundo. En la actualidad, se cultiva al aire libre, en invernaderos, en suelo

o en forma hidropónica, para evitar las limitaciones que provocan las condiciones climáticas, luminosas y de suelo (2). Esta especie se cultiva en todas las provincias, tanto en empresas estatales, cooperativas, huertos, organopónicos y pequeñas áreas de propiedad privada que, a su vez, garantizan el consumo de las poblaciones cercanas a estas (3).

La producción mundial de lechuga es de 24 976 032 millones de kilogramos, sobre una superficie de 1 016 millones de hectáreas. China produce el 54,64 % del total mundial; EE.UU el 15,17 %; India 4,4 %; España 3,6 % e Italia el 2,84 %, con rendimientos medios de 2 016 kg por metro cuadrado (4).

*Autor para correspondencia: neysis@ult.edu.cu

Recibido: 28/09/2021

Aceptado: 04/01/2022

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



En 2019, la producción de hortalizas en Cuba fue de un millón 252 mil toneladas (5). A pesar de la alta aceptación de esta hortaliza por parte de la población y del esfuerzo constante de los productores por incrementar sus producciones, en el país y, en particular, en Las Tunas, los rendimientos continúan siendo bajos, alrededor de 3 kg m⁻², cuando se comparan con los obtenidos en otros países del mundo, como China (14 kg m⁻²) (6,7). Por lo que no se satisfacen las necesidades de consumo, de ahí la importancia de obtener cosechas todo el año y con mayor rendimiento (2-5).

En los últimos años, la obtención de altos rendimientos de los cultivos se ha visto limitada por diferentes factores, como: baja proporción de áreas bajo riego, incidencia de plagas, suelos erosionados y pocos insumos para la fertilización. Se hace necesaria la búsqueda de nuevas tecnologías para la obtención de rendimientos superiores, sin la utilización de fertilizantes minerales, ya que económicamente resultan costosos y su uso excesivo y continuo afecta los suelos y el medio ambiente. Entre estas alternativas que puede utilizar la agricultura ecológica, destaca el uso de bioestimulantes, en aras de lograr un desarrollo agrícola ecológicamente sostenible, que permita una producción a bajo costo, que no contamine el ambiente y mantenga la conservación del suelo con fertilidad y biodiversidad (8,9).

Numerosas investigaciones demuestran la eficacia de los estimuladores del crecimiento vegetal en diferentes cultivos, con incrementos del rendimiento, como mejoradores, conservadores del suelo y del medio ambiente. Entre los estimuladores del crecimiento vegetal utilizados se citan, por ejemplo, el VIUSID® Agro, NutraGreen® y Phyllum® (10-13).

Este bioestimulante, VIUSID® Agro, se emplea en diferentes áreas de la agronomía, como precursor del crecimiento vegetal. Este producto constituye una alternativa ecológica para reducir o sustituir el uso de productos contaminantes y contiene, entre otras sustancias, ácido málico, glicirricinato monoamónico, aminoácidos, fosfatos, vitaminas y minerales, sometidos a un proceso biocatalítico de activación molecular; este proceso incrementa la actividad biológica de las moléculas y la reactividad bioquímica de todas sus moléculas, lo que aumenta su eficacia sin alterar las propiedades y mejora las condiciones del crecimiento inicial, dando origen a una mayor cantidad y calidad de frutos por planta. Es inocuo para el medio ambiente y no es tóxico (14,15).

Basados en las consideraciones anteriores, así como la necesidad de la determinación de la influencia de los bioestimuladores en el crecimiento y productividad de cultivos y, en particular, la lechuga, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de diferentes dosis de VIUSID® Agro en variables morfológicas, el rendimiento de un cultivar de lechuga desarrollada en condiciones de organopónicos, para así contribuir a incrementar sus rendimientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el organopónico "Mercasa" del municipio Las Tunas, en el período comprendido desde el día primero al 27 de diciembre del año 2019, con el objetivo de evaluar el efecto de tres dosis del bioestimulante VIUSID® Agro en variables morfológicas y de rendimiento del cultivo de la lechuga, cultivar Fomento 95.

En el montaje del experimento se empleó un diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Los tratamientos correspondieron a un control sin aplicación y a la aplicación de VIUSID® Agro, a razón de 0,15; 0,20 y 0,25 ml L⁻¹. Para seleccionar las dosis empleadas se tomó como base la recomendada por la empresa Catalysis S.L, fabricante del producto y utilizadas por (16) en condiciones diferentes a las de esta investigación.

El estimulador de crecimiento vegetal VIUSID® Agro, de procedencia española, se aplicó con una mochila Matabi de 16 L. Se realizaron tres aplicaciones de VIUSID® Agro, a los 7, 14 y 21 días después del trasplante.

Cada parcela experimental estuvo compuesta por cinco surcos y contó con 1m de ancho por 20 m de largo, para un área experimental de 800 m². La distancia de plantación empleada fue de 0,15 m x 0,10 m.

Las plántulas se seleccionaron con una altura homogénea y se trasplantaron el día 1ro de diciembre de 2019. La cosecha se realizó de forma manual a los 27 días después al trasplante. Las labores fitotécnicas, excepto las relacionadas con la fertilización, se realizaron según la guía técnica para la producción del cultivo de la lechuga (2).

Se empleó la técnica de riego por aspersión. Se realizó un riego inmediatamente después del trasplante y los sucesivos se efectuaron dos veces al día hasta la cosecha.

El control de plantas arvenses se realizó de forma manual a los 10 días después del trasplante, a partir de aquí se siguieron las indicaciones de la guía técnica para la producción del cultivo (2).

Para la detección de plagas se realizaron muestreos cada siete días. Para el monitoreo de agentes causales de plaga se empleó el método de bandera inglesa (17).

Los valores de las variables climáticas imperantes durante el período experimental se tomaron del Centro Provincial de Meteorología de Las Tunas (18). La temperatura máxima se comportó sobre los 30,3 °C y la mínima de 23,1 °C, con una humedad relativa del 75 %. Durante la etapa ocurrieron precipitaciones de 6 mm.

Para las mediciones se tomaron un total de 30 plantas por parcela, es decir, diez plantas de los tres surcos del centro. Los surcos exteriores se desecharon para evitar el efecto de borde.(19)

Las variables morfológicas y de rendimiento evaluadas fueron: altura de la planta (cm), largo de la raíz (cm), largo y ancho de la hoja (cm), diámetro del tallo (cm), número de hojas por planta, masa fresca de la planta (g) y rendimiento agrícola (kg m⁻²).

Para la evaluación de los resultados se utilizó el paquete estadístico STARGRAPHICS centurión XV versión 15.2.14, y como prueba de comparación de medias la de rangos múltiples de Tukey para un 5 % de significación. Se aplicaron transformaciones de datos en las variables cuantitativas con el objetivo de disminuir el error estándar y asegurar su normalidad (10).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realiza el análisis del efecto del VIUSID® Agro, donde se demuestra que la aplicación del producto superó al tratamiento control, en el 50 % de las variables estudiadas; lo que puede deberse a la respuesta que tiene la planta a la aplicación de aminoácidos, también se asocia a la formación de sustancias biológicamente activas, las cuales actúan estimulando la vegetación, lo que resulta de gran interés en periodos críticos de los cultivos o en aquellos cultivos de producción altamente intensiva como en invernaderos y cultivos hidropónicos (10).

Su efecto en las variables morfológicas evaluadas mostró el mejor comportamiento con la aplicación del VIUSID® Agro a la dosis de 0,15 ml L⁻¹, con diferencias significativas de los restantes tratamientos. Los valores inferiores correspondieron al control sin aplicación, aunque en la variable diámetro del tallo no hubo diferencias para las dosis de 0,20 y 0,25 ml L⁻¹ (Tabla 1). Esto puede estar dado por la mejor absorción de nutrientes, ya que este producto activa o estimula las funciones fisiológicas de la planta y su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes. La aplicación del VIUSID® Agro con diferentes dosis ha alcanzado buenos resultados en el cultivo de *R. sativus*, que obtuvo el mejor comportamiento con diferencias significativas del resto de los tratamientos, con la dosis 0,7 L ha⁻¹, por lo que este influyó positivamente en los indicadores morfológicos y productivos de este cultivo (20).

Otro autor (21) también obtuvo alturas inferiores cuando estudió la influencia de tres bioestimulantes aplicados al follaje sobre el rendimiento de la lechuga, cultivar "Romana", en la zona de Pueblo viejo, Ecuador. Este autor empleó tres lixiviados, entre los que destaca el humus de lombriz, pero a dosis superiores (8, 10 y 15 L ha⁻¹) al de esta investigación.

Varios autores informaron el efecto positivo del Quitomax® en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y la evaluación de su efecto en el rendimiento y el valor nutricional, por la aplicación de los bioestimulantes, que potencian las auxinas e intervienen en el proceso de reproducción vegetal, relacionadas con las hormonas naturales y la resistencia a enfermedades fungosas en las plantas (22).

El VIUSID® Agro tiene efecto estimulante en cuanto a la altura de la planta y la dosis mejor 0,15 ml L⁻¹ en relación con las demás y el control sin aplicación, esto puede ser porque en la composición del VIUSID® Agro se encuentra el zinc, que interviene en el crecimiento de las plantas y cuando se aplica este, solo o combinado con otros nutrientes en formulaciones de uso agrícola, se obtienen rendimientos favorables (16,23). Los resultados alcanzados de la dosis de 0,15 ml L⁻¹ coincide con diferentes autores, quienes, en el cultivo del frijol obtuvieron resultados similares con el uso de diferentes dosis de VIUSID® Agro (24-26), lo que evidencia el efecto estimulante que pueden tener las diferentes dosis aplicadas en varios cultivo.

Algunos de los bioestimulantes, como el VIUSID® Agro, debido a que en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular son transportados y absorbidos rápidamente por la planta, aprovechando la síntesis de proteínas, ahorrando gran cantidad de energía, la que se concentra en el incremento de la producción (14). Esto concuerda con los resultados obtenidos con la dosis de 0,15 ml L⁻¹ de VIUSID® Agro que fue la que obtuvo un mayor ancho de las hojas.

De igual forma, el mejor resultado en cuanto al número de hojas totales lo alcanzó, cuando se aplicó el VIUSID® Agro con la dosis de 0,15 ml L⁻¹, con diferencia significativa entre los restantes tratamientos. Un componente del VIUSID® Agro es el ácido fólico que actúa como transportador y es importante en el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requerida para la formación de nuevos tejidos (14). Por lo que justifica la elevada producción de hojas obtenidas con la dosis de 0,15 ml L⁻¹, con respecto al control y las demás dosis.

En cuanto al número de hojas no comerciales, el tratamiento control sin aplicación fue el de mayor número

Tabla 1. Efecto de diferentes dosis del bioestimulante VIUSID® Agro en el crecimiento de la lechuga, cv. Fomento 95, en condiciones de organoponía

Tratamientos	AP	LH	AH	DT
Control sin aplicación	39,6 c	20,35 d	10,6 c	5,76 b
0,15 ml L ⁻¹	48,55 a	28,0 a	14,5 a	7,265 a
0,20 ml L ⁻¹	43,75 b	23,5 c	11,75 b	6,145 ab
0,25 ml L ⁻¹	44,2 b	26,95 b	11,9 b	6,09 b
C.V %	16,71	12,70	16,83	29,69
EE ±	0,61	0,62	0,45	0,40

Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

AP: Altura de la planta (cm). LH: Largo de las hojas (cm). AH: Ancho de las hojas (cm). DT: Diámetro del tallo (cm)

de hojas comerciales desechadas. La dosis de 0,15 ml L⁻¹ alcanzó el mejor resultado, porque si se tiene en cuenta que, en el caso de la lechuga, donde el fruto agrícola lo constituye el sistema foliar, y este parámetro es el de mayor importancia, la menor cantidad de hojas desechadas fue con esta dosis (Tabla 2).

Al comparar estos resultados con autores (27) que evaluaron el cultivo de la lechuga (*L. sativa* L.) bajo los sistemas de organoponía y semiprotegido y obtuvieron que el número de hojas comerciales de las variedades Fomento 95 y Black Seeded Simpson resultaran superiores en condiciones de organopónico cuando se comparan con las condiciones de semiprotegido. Al compararlo con los resultados de esta investigación (10,15), en cuanto al número de hojas totales, se demuestra que son superiores con la aplicación del VIUSID® Agro con la dosis de 0,15 ml L⁻¹ y difiere de los restantes tratamientos. Los resultados logrados en esta investigación con la dosis de 0,15 ml L⁻¹, con diferencias significativas con el control sin aplicación, concuerdan con los planteados (14), por lo que la aplicación de VIUSID® Agro favoreció obtener hojas de mejor calidad, reduciendo las pérdidas, logrando mejores resultados productivos. La dosis 0,20 y 0,25 ml L⁻¹ no presenta diferencias significativas entre sí, pero sí difieren del control de VIUSID® Agro.

Se realiza el análisis del largo de la raíz, donde no hay diferencias significativas entre las dosis y el control sin aplicación (Tabla 2). Aunque estadísticamente no hubo diferencia, los resultados fueron positivos en esta variable, pues esto favoreció a una mejor absorción de los nutrientes disponibles en el suelo. Varios autores refieren, al evaluar el efecto del promotor del crecimiento VIUSID Agro en el cultivo de la lechuga en condiciones de producción y con bajos insumos, que el factor de enraizamiento en *L. sativa* se comportó con mayores resultados con dosis entre

0,7-1 L ha⁻¹ (28), lo que concuerda con los resultados alcanzados en esta investigación.

En relación a la masa total de la planta, el valor lo presenta la dosis de 0,15 ml L⁻¹ de VIUSID® Agro, con diferencias significativas del control sin aplicación y las demás dosis; el resto de las dosis aplicadas, 0,20 y 0,25 ml L⁻¹ no presentan diferencias significativas entre ellas y el control. Este fenómeno pudiera estar dado por los mecanismos de acción de este bioproducto, los cuales están basados en su acción bioestimulante, con la presencia de auxinas y aminoácidos de acción auxínica, cuya función puede incidir tanto en el sistema foliar y radicular, como en el mejoramiento de la fertilidad del suelo (14).

Al realizar el análisis del efecto económico de la aplicación del producto a las diferentes dosis (Tabla 3) sobre *L. sativa*, L., se observó que el tratamiento donde se aplicó la dosis de 0,15 ml L⁻¹ manifestó el menor costo (0.05) por peso de producción y mayor ganancia (70.18) con respecto al control y las demás dosis.

La mayor eficiencia productiva fue alcanzada con la variante 0,15 ml L⁻¹ de VIUSID® Agro, lo que coincide con varios autores (28) al evaluar el VIUSID® Agro como una alternativa para el incremento de la producción agrícola, los que obtuvieron similares resultados a los alcanzados a esta investigación, aunque en otros cultivos. La aplicación de la dosis 0,15 ml L⁻¹ influyó, positivamente, en el rendimiento que alcanza mayor ganancia en relación al costo de producción; lo que coincide con varios autores que refieren los beneficios económicos con la aplicación de estimulantes del crecimiento vegetal, sobre todo, cuando se utilizan de forma combinada y es atribuido al efecto conjunto de una serie de componentes del VIUSID® Agro sometidos al proceso de activación molecular que le confiere mayor energía a las moléculas (14). Los resultados

Tabla 2. Efecto de diferentes dosis del bioestimulante VIUSID® Agro en el crecimiento de la lechuga, cv. Fomento 95, en condiciones de organoponía

Tratamientos	NHT	NHNC	LR	PT
Control sin aplicación	16,2 b	5,7 a	5,8 b	0,31 b
0,15 ml L ⁻¹	20,15 a	1,85 c	6,545 ab	0,56 a
0,20 ml L ⁻¹	15,2 b	3,65 b	7,045 a	0,26 b
0,25 ml L ⁻¹	15,95 b	3,25 b	6,295 ab	0,30 b
C.V %	31,77	18,0	26,8	0,43
EE ±	1,13	0,24	0,37	0,02

*Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

NHT: Número de hojas totales. NHNC: Número de hojas no comerciales. LR: Largo de la raíz (cm). PT: Peso total (Kg)

Tabla 3. Valoración económica de la aplicación del bioestimulante VIUSID® Agro en el crecimiento de la lechuga, cv. Fomento 95

Tratamientos	Rendimiento (kg m ⁻²)	VP m ⁻² (\$)	Cp m ⁻² (\$)	C/\$	G/ (\$ m ⁻²)
Control sin aplicación	6,2	29.10	3.88	0.13	35.54
0,75 ml/5 L	11,2	35.71	3.90	0.05	70.18
1,00 ml/5 L	5,2	23.81	3.92	0.11	30.47
1,25 ml/5 L	6,0	21.16	3.94	0.10	35.74

VP=Valor de la producción, Cp=Costo de producción, C/\$=Costo por peso, G= Ganancia

obtenidos coinciden con este planteamiento, pues donde se aplicó la dosis 0,15 ml L⁻¹ se obtuvo mayor rendimiento

CONCLUSIONES

El empleo de VIUSID® Agro con la dosis de 0,15 ml L⁻¹ en plantas de lechuga, cv. Fomento 95, muestra los mejores resultados en variables morfológicas, de rendimiento y factibilidad económica.

BIBLIOGRAFÍA

- Perez Soto F, Figueroa Hernandez E, Godínez Montoya L, García Nuñez RM, Rocha Quiroz J. Sistemas de Producción y Cultivos Agrícolas en México [Internet]. ASMIIA,S.C.; 2018 [cited 21/02/2022]. Available from: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/99194>
- Actaf. Guía técnica para la producción del cultivo de la lechuga. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. La Habana, Cuba. p [Internet]. 2009; Available from: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjeheW8zfXiAhWQtikKHZQTbvwQFjABegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ACTAF.co.cu%2Findex.php%3Foption%3Dcom_mttree%26task%3Datt_download%26link_id%3D22%26cf_id%3D24&usg=AOvVaw3LF2JQU1XC6Pv75T51Xo
- Hernandez MB, García MA, Masjuan YG, Bertot IJ. Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Seed Simpson ante la aplicación de bioestimulante Enerplant. Centro Agrícola. 2015;42(3):53-7.
- FAO. EE. UU. y España son los países que producen más lechuga en el mundo por m², de los 5 primeros [Internet]. Novasys. 2017 [cited 21/02/2022]. Available from: <https://www.novasys.es/ee-uu-espana-los-paises-producen-mas-lechuga-mundo-m2-los-5-primeros/>
- Juventud Rebelde. Tantos a favor y retos de la agricultura de las ciudades [Internet]. 2019 [cited 21/02/2022]. Available from: <http://www.opciones.cu/cuba/2019-02-04/tantos-a-favor-y-retos-de-la-agricultura-de-las-ciudades>
- Minagri. Informe sobre la producción de hortalizas en Las Tunas durante el año 2015. Las Tunas. Cuba: Delegación provincial de la agricultura; 2018.
- Faostat, F. (2019). Food and agriculture data, 2019. Principales indicadores productivos del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L.) durante el año 2019 [Internet]. Available from: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
- Mozqueda-Barrientos JR, Juárez-Maldonado AA, González-Morales SCA, Benavides-Mendoza ACA. Aplicación de bioestimulantes innovadores y su impacto en el vigor y rendimiento del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L). 2018 [cited 21/02/2022] 21/02/2022; Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/43061>
- Carvajal-Muñoz JS, Carmona-García CE. Benefits and limitations of biofertilization in agricultural practices. Livestock Research for Rural Development. 2012;24(3):1-8.
- Estudillo-Bahena AA, González-Fuentes JA-A, López-Cervantes R-CA, Rojas-Duarte A-CA. Efecto de Extractos de Algas Marinas y Aminoácidos en el Crecimiento de Lechuga (*Lactuca Sativa*L.) Bajo un Sistema de Raíz Flotante. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro [Internet]. 2017 [cited 21/02/2022];4(1). Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/42211>
- Fundora LR, Cabrera JA, González J, Ruiz LA. Incrementos en los rendimientos del cultivo de boniato por la utilización combinada del Fitoestimulante Fitomas-e y el biofertilizante ECOMIC® en condiciones de producción. Cultivos Tropicales. 2009;30(3):14-7.
- Cabrera-Medina M, Borrero-Reynaldo Y, Rodríguez-Fajardo A, Angarica-Baró EM, Rojas-Martínez O. Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annun*, L) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. Ciencia en su PC. 2011;(4):32-42.
- Bayer Crop Science. La solución completa en nutrición foliar [Internet]. 2015 [cited 21/02/2022]. Available from: <https://www.cropscience.bayer.es/Productos/Diversos/Bayfolan-S>
- Catalysis. Reseña sobre el VIUSID® Agro. Recuperado: 10 de mayo de 2019 [Internet]. 2019 [cited 21/02/2022]. Available from: <https://www.catalysisagro.com/es/ques.php>
- Peña K, Rodríguez JC, Meléndrez JF. Efecto de la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente en el cultivo de Anthurium andreanum Lind. Revista Granma ciencia. 2015;19(2):1-12.
- Sawan ZM, Mahmoud MH, El-Guibali AH. Influence of potassium fertilization and foliar application of zinc and phosphorus on growth, yield components, yield and fiber properties of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.). Journal of Plant Ecology. 2008; 1(4): 259-70. doi:10.1093/jpe/rtn021
- INISAV. Estrategia de Información [Internet]. 1985 [cited 21/02/2022]. Available from: <http://www.inisav.cu/index.php/menuinisav/menupoliticasyestrategias/menuestrategiainformacion>
- Insmet. Informe de comportamiento de variables climáticas en la Estación Meteorológica de Las Tunas en el período noviembre - diciembre de 2018 (Impresión Ligera) (p. 2). Cuba: Centro Provincial de Meteorología de Las Tunas. Las Tunas: Centro Provincial de Meteorología de Las Tunas; 2019.
- González I, Peña Peña E, Elizagaray I. Libro de experimentación Agrícola. 2006.
- Kolima P, Rodríguez JC, León N, Valle CD, Cristo M. Efecto de un promotor del crecimiento en características morfofisiológicas y productivas del rábano (*Raphanus sativus* L.). Avances en Investigación Agropecuaria. 2018;22(1):28-46.
- Ramírez A, Gustavo A. "Influencia de tres bioestimulantes aplicados al follaje sobre el rendimiento de la Lechuga

- 'romana' (*Lactuca sativa* L.) en la zona de Pueblo Viejo". 2018;55.
22. Reyes J, Enríquez-Acosta EA, Ramírez-Arrebató MÁ, Tania A. Aplicación de QuitoMax® en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y evaluación de su efecto en el rendimiento y el valor nutricional. *Revista Facultad Agronomía (LUZ)*. 2018;35(4):436-75.
 23. Cakmak I. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification? *Plant and Soil*. 2008;302(1):1-17. doi:[10.1007/s11104-007-9466-3](https://doi.org/10.1007/s11104-007-9466-3)
 24. Valle C, Peña D. El Viusid Agro® una alternativa en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). In: *Memorias X Congreso Internacional de Educación Superior Universidad*. La Habana, Cuba. 2016.
 25. Maza-Estrada N, Caballero-Álvarez MW, Rivera-Alvarado CM, Toledo-Hernández G, Bermúdez-Alemán A. Influencia de Viusid® Agro en la producción de semillas de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Agricultura Tropical*. 2019;5(1):1-11.
 26. Meléndrez JF, Lorenzo BO. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Sancti Spíritus. Manuscrito no publicado. 2013.
 27. Núñez-Sosa DB, Ibáñez-Madan D, Liriano-González R, Boche-Yera M. Evaluación del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) bajo los sistemas de organoponía y semiprotegido. *Centro agrícola*. 2015;42(3):41-7.
 28. Peña-Calzada K, Rodríguez-Fernández JC, Meléndrez JF. El VIUSID agro una alternativa en el incremento de la producción. 2015 [cited 21/02/2022]. Available from: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/05/viusid.html>