

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efecto de Enerplant® en el rendimiento y calidad de la cebolla

Effect of *Enerplant*® on yield and quality of onion

Alejandro Alarcón-Zayas¹, Omaidá Muñoz-Arias², Roberto Viltres-Rodríguez¹, Tony Boicet-Fabré³, Gustavo González-Gómez³

¹ Departamento de Química, Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas, Universidad de Granma, Apdo. 21, Bayamo, Granma, CP 85100

² Empresa Agropecuaria "Juan M. Márquez", Media Luna, Granma, CP 87700

³ Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Granma, Apdo. 21, Bayamo, Granma, CP 85100

E-mail: aalarconz@udg.co.cu

RESUMEN

El trabajo se desarrolló sobre un suelo de tipo Pardo Sialítico en el Huerto Intensivo de la Unidad Productiva de Cuchillo perteneciente a la Empresa Agropecuaria "Juan Manuel Márquez", municipio Media Luna, provincia Granma, con el objetivo de evaluar el efecto de oligosacáridos del Enerplant® en el rendimiento e indicadores de calidad de la cebolla, variedad "Elan H-9". El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con seis tratamientos y tres réplicas. Los datos experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza de clasificación doble y comparación múltiple de medias por la prueba de Tukey. El rendimiento agrícola y la masa fresca promedio del bulbo de la cebolla fueron superiores en la dosis de 1,3 mL ha⁻¹ con 16,12 t ha⁻¹ y 120,99 g respectivamente. Los oligosacáridos del Enerplant® mejoraron la calidad de la cebolla, al lograrse incrementos significativos de sólidos solubles totales, diámetro polar y ecuatorial de los bulbos; además, se incrementó el pH y se redujo la acidez titulable, en comparación con el control. El mayor impacto económico de este producto orgánico se logra con la dosis 1,3 mL ha⁻¹ con una ganancia de \$ 50 949,78 ha⁻¹.

Palabras Clave: *Allium cepa*, Cuba, Oligosacáridos

ABSTRACT

The work was carried out on a Brown Soil type soil in the Intensive Garden of the Knife Productive Unit belonging to the Agricultural Company "Juan Manuel Márquez", Media Luna municipality, Granma province, with the objective of evaluating the effect of Enerplant® oligosaccharides on the performance and onion quality indicators, variety "Elan H-9". The experimental design used was random blocks with six treatments and three replications. The experimental data were subjected to a variance analysis of double classification and multiple comparison of means by the Tukey test. The agricultural yield and the average fresh mass of the bulb of the onion were higher in the dose of 1.3 mL ha⁻¹ with 16.12 t ha⁻¹ and 120.99 g respectively. The Enerplant® oligosaccharides improved the quality of the onion, achieving significant increases in total soluble solids, polar and equatorial

diameter of the bulbs; In addition, the pH was increased and the titratable acidity reduced, compared to the control. The greatest economic impact of this organic product is achieved with the dose of 1.3 mL ha⁻¹ with a gain of \$ 50 949.78 ha⁻¹.

Keywords: *Allium cepa*, Cuba, oligosaccharides

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.) constituye uno de los cultivos de mayor importancia alimenticia, económica y comercial, ocupando el segundo lugar a nivel mundial dentro de las hortalizas, siendo el mayor productor China con 15 000 000 t por año, mientras que Corea del Sur tiene los rendimientos más elevados (50 t ha⁻¹) (Zarza-Silva *et al.*, 2015). En América, los rendimientos promedios oscilan entre 15 y 33 t ha⁻¹ y los mayores productores son México y Brasil.

En Cuba, esta hortaliza tiene una gran demanda por su alto valor nutricional, sus diversos usos y la adaptabilidad que posee a diferentes zonas del país, pero los rendimientos promedios son bajos y no sobrepasan las 15 t ha⁻¹ (INFOAGRO, 2010).

El desarrollo óptimo de los cultivos agrícolas demanda una elevada aplicación de fertilizantes minerales y pesticidas ya que estos representan elementos básicos imprescindibles para aumentar los rendimientos (Yosefi *et al.*, 2011). Sin embargo, se ha comprobado que el uso indiscriminado de estos agroquímicos contamina el suelo, reduce la biodiversidad del mismo, aumentan los riesgos de salinización, disminuyen considerablemente las reservas energéticas del suelo, además de contaminar las aguas superficiales y subterráneas (Sarwar *et al.*, 2010).

La búsqueda de nuevas alternativas ha permitido el empleo de los oligosacáridos del Enerplant® como bioestimulantes y biorreguladores del desarrollo vegetal, lo que propicia un uso más racional de insumos y disminuye los costos de producción, sin afectar los rendimientos y la calidad interna y externa de las hortalizas (García-Sahagún *et al.*, 2009).

El Enerplant® es un bioestimulante y biorregulador del crecimiento vegetal que estimula la producción de flores y frutos, acorta el ciclo biológico del cultivo e incrementa notablemente los rendimientos de las cosechas en calidad y cantidad (Noriega, 2009; Baldoquín *et al.*, 2015). Desde el punto de vista productivo, se tienen muy pocos estudios del uso de este producto orgánico como fuente alternativa nutricional del cultivo de la cebolla bajo las condiciones edafoclimáticas

de la provincia Granma. Por lo antes expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo: evaluar el efecto de diferentes dosis de oligosacáridos del Enerplant® en el rendimiento e indicadores de calidad de la cebolla variedad “Elan H-9” en el huerto intensivo de la Unidad Productiva de Cuchillo, municipio Media Luna, Granma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el período comprendido entre el 2011 y el 2012, en el Huerto Intensivo de la Unidad Productiva de Cuchillo, Empresa Municipal Agropecuaria “Juan Manuel Márquez”, Media Luna, Granma. Localizado a 30 msnm, 20°05'55" N y 77°29'29" W sobre un suelo Pardo Sialítico, según la nueva versión y metodología de clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2015).

Se utilizó la variedad de cebolla “Elan H-9” de fotoperiodo corto, con un ciclo vegetativo de 150-170 días. La fecha de siembra fue entre los meses de agosto a diciembre de cada año. Sus bulbos son de color amarillo, altamente resistente a plagas y enfermedades, aunque un poco susceptible al ataque de *Alternaria porri*, con un potencial productivo promedio de hasta 25 t ha⁻¹ (Marrero *et al.*, 2010).

Previamente se preparó un semillero compuesto por dos canteros de 4,80 m² de área total (4,00 m x 1,20 m), donde se sembraron las semillas a razón de 1,5 g m⁻² a una profundidad de 1 cm, con cuatro hileras sobre el plato (Díaz, 2012). La semilla utilizada tenía un 96 % de germinación. El trasplante de las posturas en campo se efectuó el 15 de noviembre de 2011, en parcelas de 6,72 m² (4,80 m x 1,40 m de ancho) con tres hileras separadas entre sí por 0,30 m, la distancia entre plantas fue de 0,08 m y se dejaron 0,20 m de borde en cada parcela (Díaz, 2012).

La preparación de suelo y atenciones culturales se llevaron a cabo siguiendo lo normado y establecido en la Guía Técnica del cultivo de la cebolla (Marrero *et al.*, 2010). Las necesidades hídricas del cultivo se suplieron con el uso de un

sistema de riego por aspersión. Se realizó un riego durante el trasplante con una norma de $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, el total de riegos durante todo el ciclo biológico del cultivo fue de 25 y la norma total de $3\ 500$ a $4\ 500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, suspendiendo su ejecución 15 días antes de la cosecha con el objetivo de asegurar el proceso de maduración, un mejor cierre y secado del cuello del bulbo y mayor calidad del bulbo al momento de cosechar (Marrero *et al.*, 2010).

Se utilizó el Enerplant®, producto orgánico desarrollado por la Empresa Mexicana BIOTEC INTERNACIONAL S.A. (1996) que presenta en su composición química un ingrediente activo constituido por 0,01 % de una mezcla de oligosacáridos y un ingrediente inerte formado por: 79,99 % de dextrosa, 19,68 % de maltodextrina, 0,15 % de ácido cítrico y 0,17 % de colorante vegetal (Noriega, 2009), el cual se aplicó por aspersión foliar en tres momentos, 15, 30 y 45 días después del trasplante en campo en dosis de: 0,1, 0,7, 1,3, 1,9 y $2,5 \text{ mL ha}^{-1}$, con una mochila de fumigación “Mataby” de 16 L de capacidad, garantizando una aplicación uniforme del producto en todas las parcelas experimentales. Se usó, además, un control (sin aplicación) para un total de seis tratamientos y tres réplicas, ubicados sobre un diseño de bloques al azar.

Para la evaluación de los indicadores productivos y la calidad de la cebolla, se tomaron al azar 45 bulbos por tratamiento. Los mismos fueron recolectados de forma manual en tres cosechas (a los 140, 150 y 160 días del ciclo biológico del cultivo) y se evaluaron los siguientes parámetros a 30 de ellos:

1. **Rendimiento:** se cuantificó multiplicando el número promedio de bulbos por la masa fresca de los bulbos y por el área, y se expresó en t ha^{-1} .
2. **Masa fresca promedio del bulbo:** se determinó por el método gravimétrico con la ayuda de una balanza eléctrica digital monoplato (modelo 11-DO629).

Los restantes 15 bulbos (sin ningún tipo de daños mecánicos) se seleccionaron de acuerdo al tamaño y color, posteriormente fueron llevados al Laboratorio de Bioquímica de La Universidad de Granma para determinar los siguientes indicadores de la calidad, según los procedimientos y metodologías de la AOAC (2002):

3. **pH:** se determinó por el método potenciométrico con un pH-metro, modelo PHSJ-3F de procedencia China.

4. **Acidez titulable:** fue cuantificada por el método de volumetría por neutralización, empleando una disolución de NaOH ($0,1 \text{ mol L}^{-1}$) de concentración y usando fenolftaleína como indicador (se expresa como porcentaje de ácido cítrico).

5. **Sólidos solubles totales:** se determinaron por el método refractométrico, expresado en grados Brix (°Brix) del jugo, usando un refractómetro de mano modelo ABBE “WYA-2S” con una sensibilidad de $\pm 0,2$ °Brix.

6. **Diámetro axial del bulbo:** fue cuantificado con un calibre digital de precisión o pie de rey y se expresó en centímetros (cm).

7. **Diámetro ecuatorial del bulbo:** se cuantificó con un calibre digital de precisión o pie de rey y se expresó en centímetro (cm).

A todos los datos obtenidos en el experimento se les verificó la normalidad por la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas por la prueba de Bartlett, después se procesaron estadísticamente mediante un análisis de varianzas de clasificación doble y comparación múltiple de medias por la prueba paramétrica de Tukey a una probabilidad de error al 5 % ($p \leq 0,05$), el paquete estadístico utilizado fue “STATISTICA” versión 7.0 para Windows.

La valoración económica de los resultados experimentales se realizó sobre la base del rendimiento agrícola de la variedad de cebolla estudiada, según metodología de la FAO (1980); y se determinaron los siguientes indicadores económicos: valor de la producción (VP), gastos de producción (GP), costo unitario (CU), costo por peso (CP), ganancia (G) y rentabilidad (Rent.)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Figuras 1 y 2 muestran los efectos de los oligosacáridos del Enerplant® sobre el rendimiento y la masa fresca promedio del bulbo de cebolla. Al analizar estos parámetros se observan incrementos significativos en los tratamientos respecto a las plantas del tratamiento control (sin aplicación), alcanzándose los mejores resultados con la dosis $1,3 \text{ mL ha}^{-1}$ ($16,12 \text{ t ha}^{-1}$ de rendimiento y $120,99 \text{ g}$ de masa fresca promedio del bulbo). Con la aplicación de este bioregulador se logran incrementos entre 8,19 y 57,27 % del rendimiento.

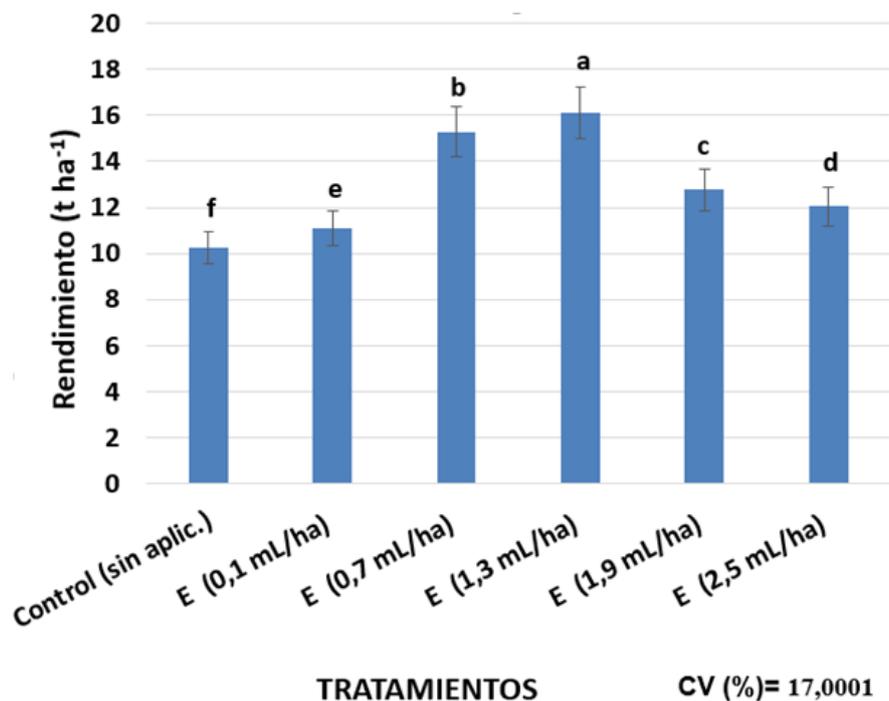


Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento de la cebolla
 *Barras con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey (p≤0,05)

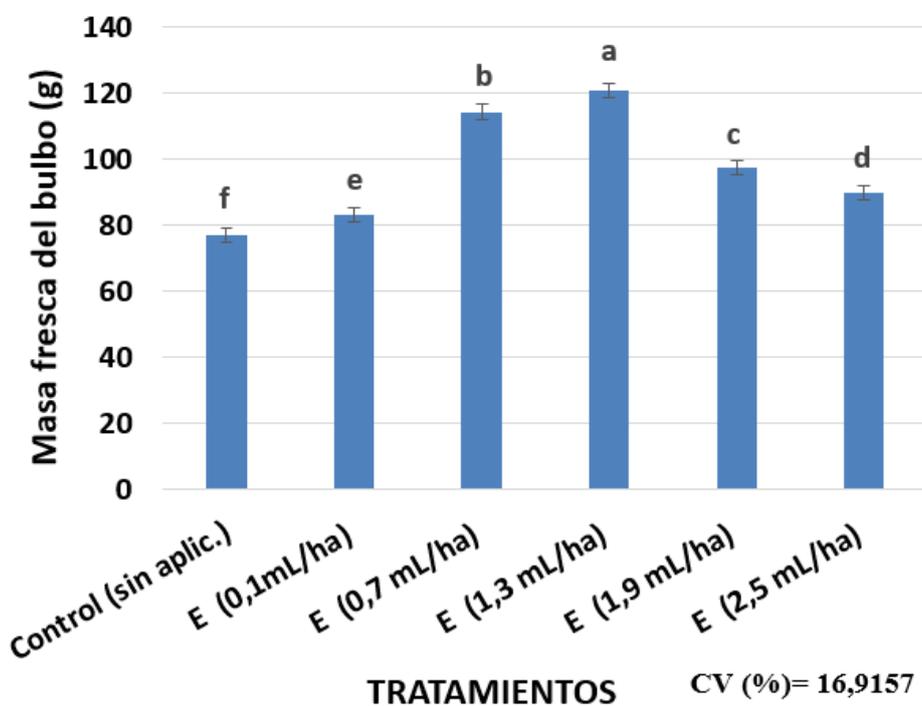


Figura 2. Efecto de los tratamientos sobre la masa fresca del bulbo
 *Barras con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey (p≤0,05)

El Enerplant®, al igual que los brasinoesteroides y otros bioestimulantes y biorreguladores del crecimiento vegetal, ejerce su acción fisiológica a concentraciones muy bajas o intermedias; no obstante, según Noriega (2009) cuando las concentraciones son muy elevadas produce efectos inhibitorios sobre los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas.

Baldoquin *et al.* (2015) evaluaron la respuesta agronómica de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) ante la aplicación de tres dosis de Enerplant® en condiciones edafoclimáticas del municipio de Rio Cauto, Granma y comprobaron el efecto positivo de este bioestimulante agrícola, al lograr incrementos significativos en la masa fresca de las hojas por planta y el rendimiento del cultivo. El incremento de la masa fresca de los bulbos de la cebolla en los tratamientos con Enerplant®, podría estar relacionado con el efecto bioestimulante y biorregulador de este producto y la presencia de oligosacáridos en su estructura que al unirse a las proteínas transmembranales activan señales o estímulos bioquímicos dirigidos a estimular la asimilación de nutrientes y el proceso fotosintético de la planta, lo que incide en una mayor exportación de los fotosintatos de las hojas y tallos hacia los bulbos (Noriega, 2009).

Esta respuesta en la producción de masa fresca puede estar relacionada con los cambios que se producen en la organización y el metabolismo celular de las plantas cultivadas bajo la influencia de sustancias o productos biológicamente activos. Esto se debe a que estas sustancias regulan los eventos relacionados con la absorción y translocación de nutrientes, lo que refuerza la resistencia de la planta a factores bióticos y abióticos, alterando los niveles fitohormonales de las mismas (Falcón *et al.*, 2015).

El efecto de los tratamientos sobre el pH y la acidez titulable (%) en bulbos de cebolla muestra que el mayor grado de acidez se encuentra en el tratamiento control, lo que difiere con los tratamientos que recibieron las dosis fraccionadas del Enerplant® (Figuras 3 y 4). Las dosis entre 1,3 mL ha⁻¹ y 1,9 mL ha⁻¹ del Enerplant® disminuyeron la acidez titulable en los bulbos, lo que repercute en la calidad alimenticia y comercial de estos.

Los resultados obtenidos demuestran que el bioestimulante afecta significativamente la acidez en los bulbos de cebolla, lo cual puede estar relacionado con el efecto biorregulador de los oligosacáridos de este producto y su incidencia en la inducción de ciertas fitohormonas naturales (Marassi, 2004). Falcon *et al.* (2015) expone que

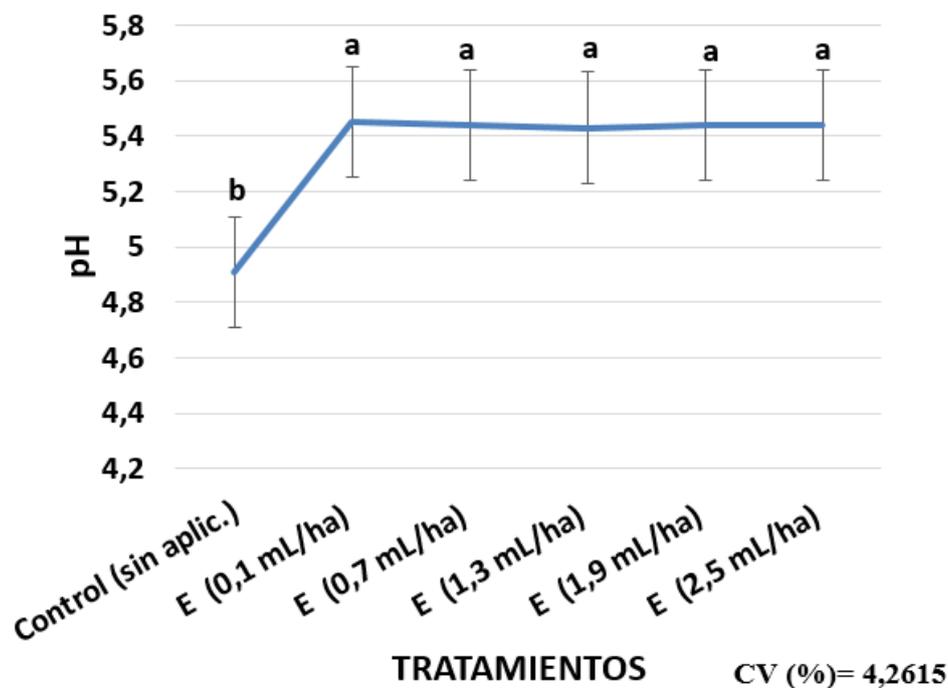


Figura 3. Efecto de la aplicación del Enerplant® (E) sobre el pH

*Barras con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey (p≤0,05)

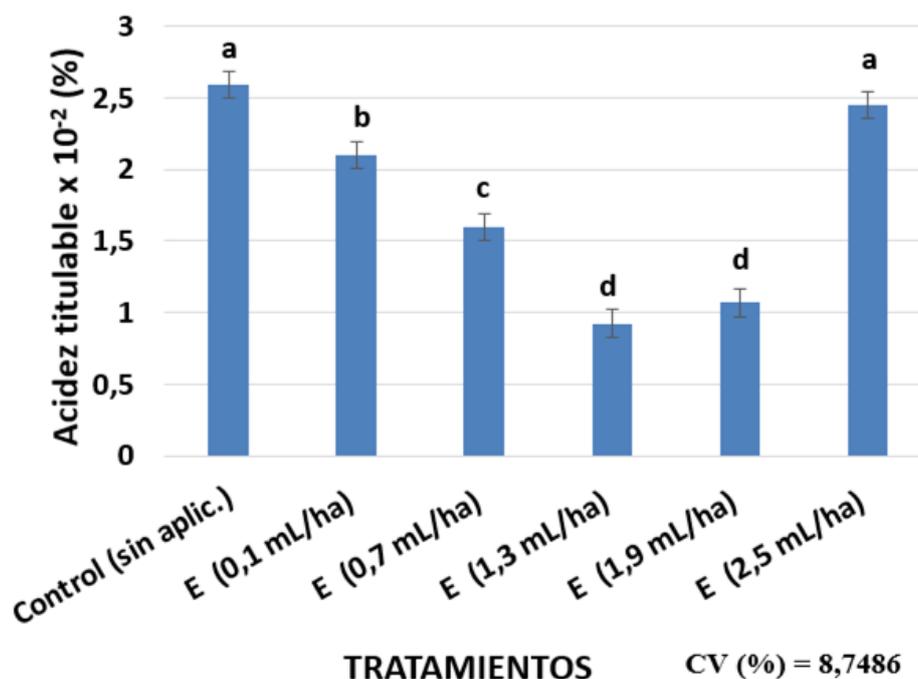


Figura 4. Efecto de la aplicación del Enerplant® (E) sobre la acidez titulable
*Barras con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

los oligosacáridos actúan como biorreguladores fisiológicos de las plantas, suministrando una superficie de carga que modula y regula el pH en el interior de la célula, el balance de iones (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+}) y son responsables a la vez de las variaciones de dicho indicador a nivel celular. Sin embargo, García-Sahagún *et al.* (2009), al evaluar la influencia de los bioestimulantes del crecimiento vegetal (Enerplant® y Pectimort®) en el rendimiento y la calidad de frutos de tomate, no obtuvieron efectos significativos de ambos bioestimulantes sobre el indicador pH, al compararlo con el control.

El contenido de sólidos solubles totales (°Brix) de los bulbos se incrementó significativamente (Figura 5), destacándose los tratamientos con 1,3 mL ha⁻¹ y 1,9 mL ha⁻¹ con valores de 3,82 y 3,83 % (°Brix). El control mostró los valores más bajos respecto a este parámetro de calidad.

De acuerdo a Falcón *et al.* (2015), los oligosacáridos son sustancias orgánicas capaces de inducir no solo la producción de etileno, sino también de activar ciertos mecanismos fisiológicos y bioquímicos, especialmente enzimáticos y hormonales, que le permiten estimular la degradación de ciertos azúcares de reserva (sacarosa y almidón) y estructurales (celulosa, hemicelulosa y pectinas), de modo que se pueden generar azúcares más simples

que incrementan la concentración de sólidos solubles totales en los frutos y bulbos durante la maduración.

Los resultados para el diámetro polar y ecuatorial del bulbo de la cebolla muestran que el Enerplant® produjo incrementos significativos de ambos parámetros respecto al control (Tabla 1). La dosis de 1,3 mL ha⁻¹ obtiene los mejores resultados y tiene diferencias significativas con relación a los demás tratamientos.

La aplicación foliar del Enerplant® produjo incrementos significativos del diámetro axial y ecuatorial en los bulbos, resultado que coincide con los trabajos realizados y reportados por Jerez *et al.* (2017) para el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.).

Investigaciones realizadas en Cuba y otras latitudes del mundo señalan el papel de los oligosacáridos del Enerplant® sobre la estimulación del desarrollo en otros cultivos de interés agroeconómico tales como: tomate, pimiento, tabaco, pepino, fresa, arroz, maíz, lechuga y papa, donde se han logrado incrementos significativos de la calidad y los rendimientos (Noriega, 2009; Vázquez-Aréchiga *et al.*, 2010; Jiménez-Arteaga *et al.*, 2013; Baldoquín *et al.*, 2015; Jerez *et al.* 2017).

Con relación al impacto económico de este producto (Tabla 2), el mejor efecto se es logrado

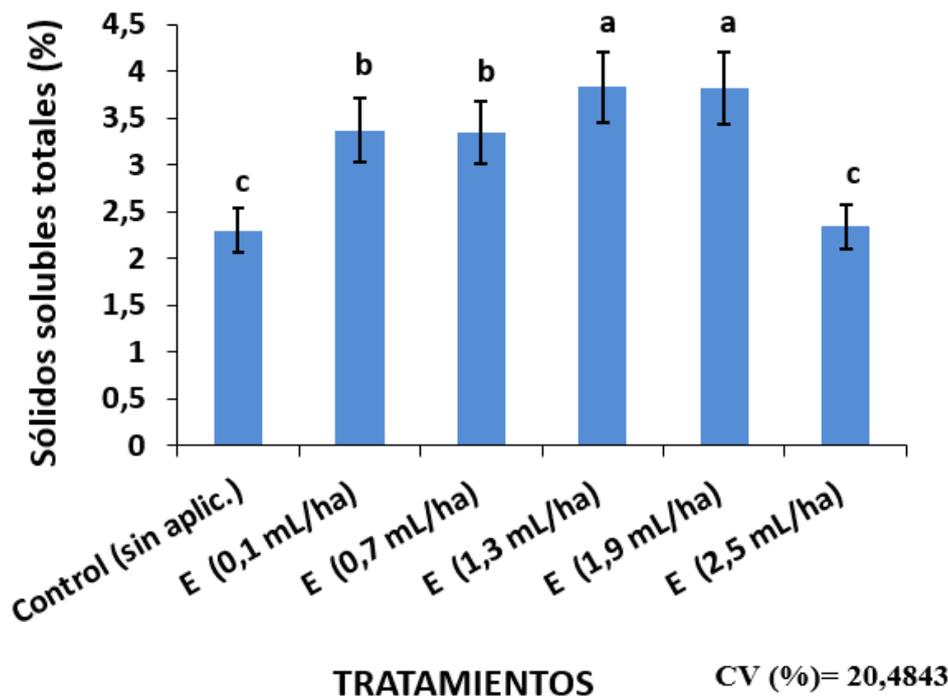


Figura 5. Efecto de los tratamientos sobre el contenido de los sólidos solubles totales (°Brix)
 *Barras con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey (p≤0,05)

Tabla 1. Efecto de la aplicación del Enerplant® sobre el diámetro axial y ecuatorial del bulbo de cebolla

No	Tratamientos	Diámetro ecuatorial del bulbo (cm)	Diámetro axial del bulbo (cm)
1	Control	4,28 f	4,07 e
2	E (0,1 mL ha ⁻¹)	4,82 e	4,32 d
3	E (0,7 mL ha ⁻¹)	7,17 b	5,27 b
4	E (1,3 mL ha ⁻¹)	7,81 a	5,57 a
5	E (1,9 mL ha ⁻¹)	6,54 c	4,82 c
6	E (2,5 mL ha ⁻¹)	5,73 d	4,34 d
	CV (%)	21,1175	11,8550
	E.S. (x)	0,1741	0,0763

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Tukey (p<0,05)

con 1,3 mL ha⁻¹ de Enerplant® pues el valor de la producción es de 64 028,80 \$ ha⁻¹ y la ganancia de 50 949,78 \$ ha⁻¹.

El empleo del Enerplant® en el cultivo de la cebolla es ecológicamente viable y económicamente aceptable, ya que con su aplicación se redujeron considerablemente los costos y gastos de producción e incrementaron los índices de ganancia y rentabilidad en

comparación con el control. Noriega (2009) y Falcón *et al.* (2015) han confirmado el elevado impacto económico del uso de oligosacáridos en la agricultura cubana, señalando que la utilización de estos biorreguladores del desarrollo vegetal, permite incrementar de manera significativa los rendimientos de muchos cultivos, reducir los costos de producción y mejorar la relación beneficio-coste e índices de rentabilidad.

Tabla 2. Valoración económica de la aplicación del Enerplant® (E) en el cultivo

No	Tratamiento	VP (\$ ha ⁻¹)	GP (\$ ha ⁻¹)	Ganancias (\$ ha ⁻¹)	CU (\$ t ⁻¹)	CP (\$)	Rent. (%)
1	Control	39 380,00	13 014,02	26 365,98	1269,66	0,33	202,60
2	E (0,1 mL ha ⁻¹)	42 389,60	13 019,02	29 370,58	1173,94	0,31	225,60
3	E (0,7 mL ha ⁻¹)	60 139,20	13 049,02	47 090,18	853,99	0,22	360,87
4	E (1,3 mL ha ⁻¹)	64 028,80	13 079,02	50 949,78	811,35	0,20	389,55
5	E (1,9 mL ha ⁻¹)	48 998,40	13 109,02	35 889,38	1027,35	0,27	273,76
6	E (2,5 mL ha ⁻¹)	46 481,60	13 139,02	33 342,58	1091,28	0,28	253,77

VP-Valor de la Producción, GP-Gastos de Producción, CU-Costo Unitario, CP-Costo por peso, Rent.-Rentabilidad

CONCLUSIONES

El Enerplant® influye sobre la calidad de la cebolla, al lograr incrementos significativos en los contenidos de sólidos solubles totales, masa fresca promedio, diámetro polar y ecuatorial del bulbo, además de reducir la acidez titulable en bulbos de cebolla.

Los mayores incrementos productivos y económicos fueron alcanzados con la aplicación de los oligosacáridos Enerplant® a 1,3 mL ha⁻¹, con un rendimiento de 16,12 t ha⁻¹ y una ganancia de \$ 50 949,78 ha⁻¹.

BIBLIOGRAFÍA

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2002. Official Methods of Analysis. 17th Edition, Published by Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., USA.

BALDOQUÍN-HERNÁNDEZ, M., ALONSO-GARCÍA, M., GÓMEZ-MANJUAN, Y. y BERTOT-AROSA, I.J. 2015. Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad "Black Seed Simpson" ante la aplicación de bioestimulante Enerplant®. *Centro Agrícola*, 42 (3): 55-59.

BIOTEC INTERNACIONAL S.A. 1996. Enerplant®. Regulador de crecimiento orgánico y bioactivador celular. BIOTROPIC. S.A. de C.V. En sitio web: <http://www.biotropic.com.mx>. Consultado el 6 de enero, 2016.

DÍAZ, C. 2012. Cómo plantar y cultivar cebollas. Cultivo de la cebolla. En sitio web: <http://>

www.elbatiblog.com/2012/03/plantarycultivar.cebollas.html Consultado el 22 mayo, 2016.

FALCÓN, A.B., COSTALES, D., GONZÁLEZ-PEÑA, D. y NÁPOLES, M.C. 2015. Nuevos productos naturales para la agricultura: las oligosacarinas. *Cultivos Tropicales*, 36 (1): 111-129.

FAO. 1980. Metodología para la realización de análisis económico, al evaluar fertilizantes, bioestimulantes u otras aplicaciones en los cultivos. Roma, Italia, p.7-10.

GARCÍA-SAHAGÚN, M.L., MARTÍNEZ-JUÁREZ, V., AVEDAÑO-LÓPEZ, A.N., PADILLA-SAHAGÚN, M.C. e IZQUIERDO-OVIEDO, H. 2009. Acción de oligosacáridos en el rendimiento y calidad del tomate. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32 (4): 295-301.

HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J., BOSCH, D. y CASTRO, N. 2015. Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Editorial Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba, 93 p. ISBN-978-959-7023-77-7.

INFOAGRO. 2010. El cultivo de la cebolla. En sitio web: <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.html> Consultado el 29 de mayo, 2016.

JEREZ, E., MARTÍN, R., MORALES, D. y REYNALDO, I. 2017. Efecto de oligosacarinas en el comportamiento de la papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Romano. *Cultivos Tropicales*, 38 (1): 7-12.

- JIMÉNEZ-ARTEAGA, M.C., GONZÁLEZ-GÓMEZ, L.G., FALCÓN-RODRÍGUEZ, A. y ESPINOSA-MONTERO, S. 2013. Evaluación de tres bioestimulantes en lechuga en condiciones de organopónico. *Centro Agrícola*, 40 (1): 79-82.
- MARASSI, M.A. 2004. Hormonas vegetales. Hipertextos de área de Biología. Buenos Aires, Argentina. En sitio web: <http://www.biologia.edu.ar/plantas/hormona.htm> Consultado el 29 de mayo, 2016.
- MARRERO, A.T., HERNÁNDEZ, A.C., CABALLERO, R.G., IGLESIAS, I.E. y LEÓN, M.F. 2010. Guía Técnica para la producción del cultivo de la cebolla. 4ta Edición, Biblioteca ACTAF, La Habana, Cuba, 31 pp.
- NORIEGA, A.V. 2009. Eficaz regulador para que las plantas crezcan más. En sitio web: <http://www.elhabanero.cubaweb.cu>. Consultado el 22 de diciembre, 2016.
- SARWAR, M.A., IBRAHIM, M., TAHIR, M., AHMAD, K., KHAN, Z.I. and VALEEM, E.E. 2010. Appraisal of pressmud and inorganic fertilizers on soil properties, yield and sugarcane quality. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (3): 1361-1367.
- VÁZQUEZ-ARÉCHIGA, E.R., GARCÍA-SAHAGÚN, M.L., MARTÍNEZ-RAMÍREZ, J.L. y GONZÁLEZ-LUNA, S. 2010. Efecto de Enerplant®, miel de abeja y promás caña en la calidad de frutos de fresa (*fragaria* × *ananassa* Duch). En: Memorias de la XX Semana Nacional de la Investigación Científica, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 1^{ra} Edición, Universidad de Guadalajara, México, 4 pp.
- YOSEFI, K., GALAVI, M., RAMRODI, M. and MOUSAVI, S.R. 2011. Effect of biophosphate and chemical phosphorus fertilizer accompanied with micronutrient foliar application on growth, yield and yield components of maize (Single Cross-704). *Australian Journal of Crop Science*, 5 (2): 175-180.
- ZARZA-SILVA, H.A., ENCISO-GARAY, C.R. y GONZÁLEZ-FERREIRA, F.N. 2015. Características morfológicas y cuantitativas de variedades de cebolla en tres épocas de trasplante. *Investigaciones Agrarias*, 17 (1): 36-45.

Recibido el 21 de enero de 2016 y aceptado el 12 de marzo de 2018