

# AGROECOLOGIA

## Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Seed Simpson ante la aplicación de bioestimulante Enerplant

### Agronomical response of lettuce (*Lactuca sativa* L.), variety "Black Seed Simpson", to Enerplant biostimulant application

Michel Baldoquin Hernandez, Magalis Alonso García, Yarisbel Gómez Masjuan, Idalberto Julio Bertot Arosa

Universidad de Granma km 17, carretera Bayamo a Manzanillo, Bayamo, Granma. CP 84100, Cuba. C.P. 84100.

E-mail: mbaldoquinh@udg.co.cu

**RESUMEN.** Con el objetivo de evaluar la respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad "Black Seeded Simpson" ante la aplicación de tres dosis de Enerplant, se llevó a cabo la investigación en el Huerto Escolar de Educación, de la localidad "Los Indios", provincia de Granma, durante el período comprendido entre marzo y abril de 2014. El bioestimulante utilizado se aplicó de forma foliar a los siete días después del trasplante, en las primeras horas de la mañana. Las dosis empleadas fueron 0,5 mL.ha<sup>-1</sup>, 1 mL.ha<sup>-1</sup> y 1,5 mL.ha<sup>-1</sup>. Se midieron los componentes del rendimiento. Los datos obtenidos fueron procesados por el paquete estadístico STASTISTICA 6.0 para Windows. Se pudo evidenciar que las tres dosis empleadas mostraron un efecto positivo sobre la productividad del cultivo. La dosis más efectiva resultó ser 1,5 mL.ha<sup>-1</sup>. Se obtienen beneficios económicos con la aplicación del bioestimulante Enerplant.

**Palabras clave:** bioestimulante, lechuga, componentes del rendimiento.

**ABSTRACT.** The research was done at the school vegetable garden of Los Indios in the municipality of Rio Cauto, Granma, from March through April, 2014. The objective was to evaluate the agronomical response of the cultivation of the lettuce (*Lactuca sativa*. L) variety "Black Seeded Simpson" to the foliar application of three doses of Enerplant. The biostimulant was applied in the morning 7 days after transplantation. The doses used were 0.5 mL.ha<sup>-1</sup>, 1 mL.ha<sup>-1</sup> and 1.5 mL.ha<sup>-1</sup>. The yield components were evaluated. The obtained data were statistically processed using the software package STASTISTICA 6.0 for Windows. Results showed that the three doses had a positive effect on the cultivation yield. Best results were obtained with the application of the 1.5 mL.ha<sup>-1</sup> dose. The majority of the evaluated indicators significantly increased.

**Key words:** biostimulant, lettuce, yield components.

## INTRODUCCIÓN

La lechuga es la planta más importante del grupo de las hortalizas de hojas. . Ampliamente conocida, se cultiva en casi todos los países del mundo donde es consumida en ensaladas. Este cultivo presenta una gran diversidad dada principalmente por los diferentes tipos de hojas y hábitos de crecimiento de las plantas. Entre las hortalizas cultivadas en Granma, es la de mayor importancia en los trece municipios de la provincia, incluso en el verano, lo que distingue a esta región oriental como la mejor del país, al producir 1 247,4 kg de semillas Bázaga (2013). En nuestro país la lechuga se cultiva en

todas las provincias, tanto en áreas de empresas como de cooperativas, huertos, organopónicos y pequeñas áreas de propiedad privada que a su vez garantizan el consumo de las poblaciones cercanas a estas.

Muchas son las investigaciones que se han realizado en el cultivo de la lechuga con la aplicación de varios bioestimulantes. Sin embargo, son pocos los resultados que se han reportado sobre la influencia del bioestimulante Enerplant en la respuesta del cultivo ante la aplicación de diferentes dosis de este

estimulante. Cabrera (2005) al evaluar la influencia de Vitazyme, Bayfolan Forte y Enerplant en la Lechuga, reporta la incidencia positiva de estas sustancias sobre las variables de crecimiento, así como el rendimiento agrícolas de esta hortaliza. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad “Black Seeded Simpson” ante la aplicación de tres dosis de Enerplant.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en los meses de marzo-abril de 2014, en el Huerto Escolar de Educación perteneciente a la Educación Municipal de Río Cauto, localidad “Los Indios”. El cultivo utilizado fue la lechuga para lo que fueron escogidos cuatro canteros de 18 m<sup>2</sup>. Los tratamientos evaluados consistieron en:

- Tratamiento 1 (Trat-C): Control sin aplicación del bioestimulante Enerplant
- Tratamiento 2 (Trat-2): Aplicación de 0,5 mL/ha
- Tratamiento 3 (Trat-3): Aplicación de 1 mL/ha
- Tratamiento 4 (Trat-4): Aplicación de 1,5 mL/ha

Las evaluaciones se realizaron a 50 plantas por cada tratamiento en el momento de la cosecha. Los indicadores evaluados fueron, ancho de la hoja (cm), longitud de la hoja (cm), número de hojas por planta, masa fresca (g) y el rendimiento en (kg.m<sup>2</sup>).

La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño experimental completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables medidas fueron comparadas mediante un análisis de varianza de clasificación simple. Cuando se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó la prueba de de rango múltiple de Duncan a un nivel de significación del 5 % ( $p < 0,05$ ), utilizándose el paquete estadístico STASTISTICA 6.0 para Windows.

Para la realización del análisis económico se empleó la metodología de la FAO (1980) por ser factible cuando se trata de la aplicación de bioestimulantes o cuando no se conoce el costo oficial de algunos de los productos empleados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las variables ancho de la hoja, longitud de la hoja y número de hojas por plantas, indicadores que se incrementan con la aplicación del Enerplant se muestran en la tabla 1. Dentro de los valores obtenidos, los mejores resultados se alcanzaron con el empleo de la dosis 1,5 mL.ha<sup>-1</sup> (Trat-4), con diferencias significativas sobre el resto de los tratamientos en las tres variables evaluadas

Muy pocos son los trabajos realizados con el Enerplant en lechuga, pero si con otros bioestimulantes. Bárzaga (2013) al utilizar diferentes dosis del estimulante FitoMas-E en este cultivo demostró que existe una respuesta positiva de la hortaliza ya que todos los casos superaron al tratamiento control. También Cabrera (2005) al evaluar la influencia del Vitazyme, Bayfolan Forte y Enerplant en la Lechuga demostró que la incidencia de los mismos sobre las variables evaluadas es positiva.

Esta respuesta experimentada por las plantas tratadas puede estar relacionada a los efectos del Enerplant. Este producto optimiza la asimilación de macro y micro nutrientes, intensifica los procesos de desarrollo vegetativo mediante el incremento del área foliar, aumenta la intensidad de la fotosintética, por lo que se obtienen cultivos más sanos con mayor altura y grosor de los tallos Jiménez-Arteaga (2013).

Algo significativo es que el tratamiento dos y el control alcanzaron la misma cantidad de hoja pero presentan diferencias respecto a los demás indicadores, lo que indica que bajas concentraciones de este producto inducen el crecimiento de los órganos y no la cantidad de estos.

Vázquez y Torres (1995) refieren que las hojas resultan el principal órgano de síntesis de las sustancias vegetales y es precisamente en ellas donde los bioestimulantes foliares actúan, pues poseen diferentes sustancias como: auxinas, aminoácidos y hormonas que incrementan el área foliar. Uno de los efectos que produce el Enerplant es el incremento de la intensidad fotosintética. A

Tabla. Influencia del Enerplant en las variables vegetativas evaluadas

Variables	Número de hojas/plantas	Ancho de las hojas	Largo de las hojas
Trat-1 (Control)	8 c	7,4 d	13,2 d
Trat-2	8 c	10,5 c	16,3 b
Trat-3	10 b	11,8 b	15,1 c
Trat-4	19 a	18,1 a	24,3 a
Coefficiente de variación	9,8	10,7	11,1

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

través de su modo de acción, este producto puede producir la activación de muchas enzimas antioxidantes.

Esto evidencia el incremento de ganancia de materia fresca en los cultivos hortícolas de hojas (figura 1) debido a que las plantas tratadas superaron a las del control con diferencias significativas. El mejor resultado fue logrado en el tratamiento cuatro (dosis de 1,5 mL.ha<sup>-1</sup>) con valores promedios de 115 g/plantas, seguido de los tratamientos tres y dos que tuvieron 92 y 78,36 g/plantas respectivamente.

Jiménez-Arteaga *et al.* (2013), al evaluar tres bioestimulantes bajo condiciones de

organopónicos obtuvieron incrementos significativos de materia fresca en las plantas tratadas con los diferentes productos, superando al tratamiento control en todos los casos. El efecto del Enerplant en las variables anteriores se traduce en un incremento de los rendimientos al final del experimento.

Los rendimientos del cultivo bajo el efecto de las diferentes dosis del bioestimulante (figura 2) muestran que los mejores resultados fueron obtenidos con el tratamiento cuatro, similares a los alcanzados en cada una de las variables antes analizadas. Los tratamientos tres y dos alcanzaron 8,83 y 7,52 kg/m<sup>2</sup> respectivamente, valores superiores a los obtenidos en el control.

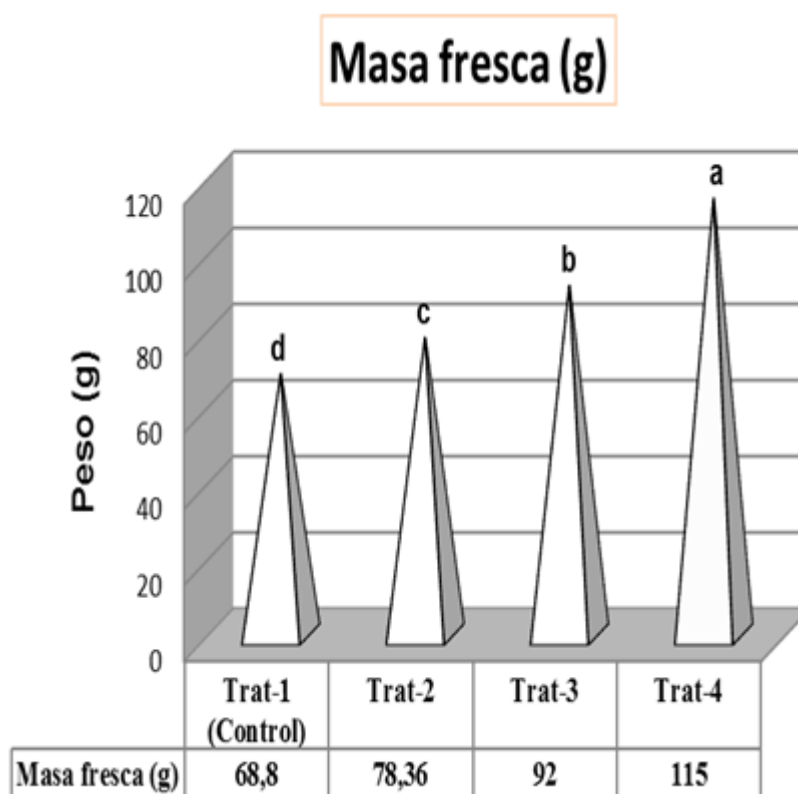


Figura 1. Influencia del Enerplant en el incremento de masa fresca

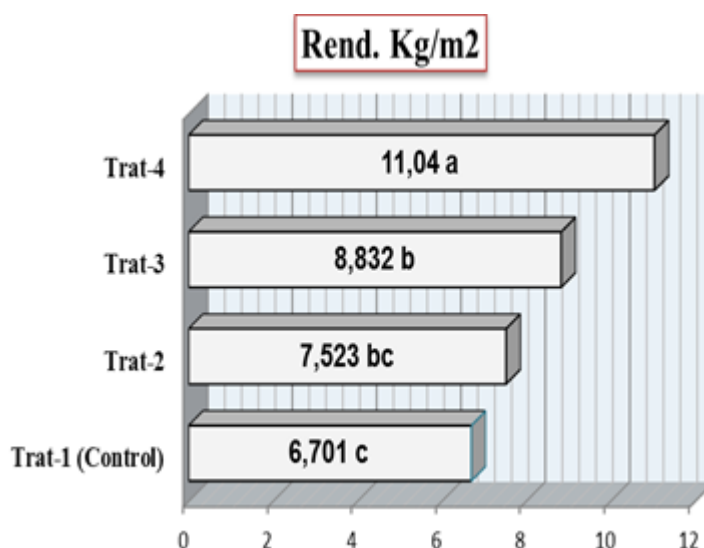


Figura 2. Efecto del Enerplant en los rendimientos del cultivo de la lechuga

Estos resultados están acordes con uno de los muchos efectos que producen los bioestimulantes al optimizar la asimilación de macro y micro nutrientes, intensificar los procesos de desarrollo y formación de frutos, ofrecer aumentos importantes en la producción, mayor resistencia a temperaturas extremas e influir positivamente en los rendimientos porque incrementa la cosecha y mejora la calidad. También refuerzan la resistencia natural de las plantas a las condiciones adversas del medioambiente y reducen el estrés (BIOTEC Internacional, (2000).

Los resultados obtenidos coinciden con lo planteado en el Manual de Organopónico y Huertos Intensivos (Grupo nacional de agricultura urbana, 2007).

Después de analizar las variables anteriores, queda claro la relación de los rendimientos con

los efectos económicos al final de la investigación. La metodología de FAO (1980) expresa la factibilidad del empleo de los tratamientos y el valor agregado de la producción alcanzado por la aplicación de los productos con relación al control, demostrando las posibilidades del uso del biopreparado.

En la tabla 2, se muestra el análisis de los principales indicadores económicos donde el tratamiento 4 (Trat-4: 1,5 mL.ha<sup>-1</sup>) arrojó los mayores valores de la producción con 23,999 \$.m<sup>2</sup>, valor que supera los alcanzados por los demás tratamientos, seguido de los tratamientos tres y dos respectivamente. Los mayores beneficios fueron alcanzados por el tratamiento con los resultados más elevados (Trat-4) con valores de 0,647 \$.m<sup>2</sup>, expresado para una hectárea se obtendrían valores de hasta 6 470 \$.ha<sup>-1</sup>.

Tabla 2. Análisis de la factibilidad económica de los resultados

Indicadores Económicos					
Tratamientos	Rendimiento (Kg/m <sup>2</sup> )	Precio de Venta (\$/kg <sup>-1</sup> )	Vp (\$/m <sup>2</sup> )	VAP (\$/m <sup>2</sup> )	B (\$/m <sup>2</sup> )
Trat-1 (control)	6,701	2,1739	14,567	-----	-----
Trat-2 (0,5 mL/ha <sup>-1</sup> )	7,523	2,1739	16,354	1,787	0,123
Trat-3 (1 mL/ ha <sup>-1</sup> )	8,832	2,1739	19,199	4,632	0,318
Trat-4 (1,5 mL/ ha <sup>-1</sup> )	11.040	2,1739	23,999	9,432	0,647

\*Vp – Valor de la producción; VAP – Valor Agregado de la Producción; B - Beneficio

## CONCLUSIONES

1. El cultivo de la lechuga respondió positivamente a la aplicación del bioestimulante Enerplant, en las variables evaluadas.
2. La dosis más efectiva resultó ser 1,5 mL.ha<sup>-1</sup>.
3. Se obtienen beneficios económicos con la aplicación del bioestimulante Enerplant.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bárzaga, M.: Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) a la aplicación de diferentes dosis de FitoMás-E en el organopónico "Desembarco del Granma". Tesis de Diploma presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma, Granma, Cuba. 2013 56 p.
2. BIOTEC INTERNACIONAL, S.A. ENERPLANT: Intensificador de la producción agrícola., Fecha de consulta: 1996. En sitio web: <http://www.biologico/México/home.htm/> Consultado el 16 de noviembre de 2002.
3. Cabrera, M.: Efecto de tres estimuladores de crecimiento y desarrollo en el Pimiento. Tesis de

Diploma presentada en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma, Granma, Cuba. 2005, 66 p.

4. FAO: Metodología para la realización de análisis económico cuando se evalúan fertilizantes, bioestimulantes u otras aplicaciones en los cultivos. Roma. 1980, pp. 7-10.

5. Jiménez-Arteaga, M.C.; L.G. González-Gómez; A. Falcón-Rodríguez; S. Espinosa-Montero: Evaluación de tres bioestimulantes en lechuga en condiciones de organopónico. *Centro Agrícola*, 40(1): 79-82, 2013.

6. Grupo nacional de agricultura urbana: Manual técnico de organopónicos, huertos intensivos y Organoponía Semiprotegida. ACTAF. INIFAT, MINAG. La Habana, Cuba. 2007, 52 p.

7. Vásquez, E. y S. Torres: Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 1995, 453 p.

Recibido: 12/09/2014

Aceptado: 10/06/2015