

Evaluación de tres bioestimulantes en lechuga en condiciones de organopónico

Evaluation of three biostimulants in lettuce under parcel conditions

María Caridad Jiménez Arteaga¹, Luis Gustavo González Gómez¹, Alejandro Falcón Rodríguez², Siasmil Espinosa Montero³.

1. Universidad de Granma km 17, carretera Bayamo a Manzanillo, Bayamo, Granma. CP 84100, Cuba.
2. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Carretera Tapaste San José. Provincia Mayabeque. Cuba.
3. Instituto Nacional de Deporte y Recreación. Carretera Bayamo Holguín. Km 1 Bayamo Granma Cuba.

E-mail: cjimeneza@udg.co.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el organopónico de referencia nacional Níco López. El cultivo empleado fue la lechuga variedad Black simpson, con el objetivo de evaluar los efectos de tres (3) bioestimulantes (Biobras 16, Biobras plus y Quitosana), sobre el rendimiento y calidad del cultivo. Se aplicaron los bioestimulantes, a tres canteros (uno por bioestimulante) a los seis días después de trasplante (DDT) y tres canteros a los siete DDT y un cantero como control, para un total de siete (7) tratamientos. Se midieron los componentes principales de rendimiento y se determinaron algunos componentes de la calidad de la planta en el laboratorio provincial de suelos. Los datos fueron procesados por el paquete estadístico Estadística versión 8 sobre Windows. Se pudo observar que los tres bioestimulantes tienen un efecto positivo sobre la masa y calidad del cultivo estudiado.

Palabras clave: lechuga, bioestimulantes, rendimiento

ABSTRACT. The work was developed in the parcel Níco López. The valued cultivation was the lettuce variety Black simpson, with the objective of evaluating the goods of three (3) bioestimulantes (Biobras 16, Biobras plus and Quitosana), about the yield and quality of the crop. The biostimulants was applied, to three stonemasons (one for biostimulant) to the six days after transplant (DDT) and three parcel to the seven DDT, leaving one stonemasons that as control, for an total seven (7) treatments. The main components of yield were measured and some components of the quality of the plant were determined in the Soils Province Laboratory The data were processed by the statistical package of the Statitic version 8 on Windows. One could observe that the three biostimulants has an effect positive on the mass and quality of the studied crop.

Keywords: lettuce, biostimulants, yield

INTRODUCCIÓN

El consumo de coles, brócoli, lechuga (*Lactuca sativa L.*), espinacas, acelgas, etc., que se consumen por sus partes verdes, está relacionado con un menor riesgo de cáncer de pulmón. El efecto protector podría ser debido a su contenido en vitaminas A y C, así como en antioxidantes flavonoides, y posiblemente más que a un determinado componente, a la interacción entre varios de ellos. (FreshPlaza, 2008).

Por más de 15 años se han realizado investigaciones en países tales como Estados Unidos, Rusia, China, Alemania, Cuba, España, Japón, entre otros, y Chile. En ellas se ha demostrado que la aplicación de

productos con cantidades muy pequeñas de brasinoesteroides, debidamente formulados y aplicados en los momentos adecuados, producen notables beneficios en los diversos cultivos. (Reyes, 2010)

Los efectos beneficiosos de la quitosana se han observado en plantas flora y en plantas de cosecha. Así, por ejemplo, cuando se aplicaron soluciones muy diluidas de quitosana en las raíces de orquídeas, en forma de aerosol, éstas mostraron una estimulación en su crecimiento y renovaron su producción de flores (Chandrkrachang, 2002), entre otros efectos favorables.

La producción de lechuga en Granma no satisface la demanda de la población y su rendimiento está por debajo de lo exigido en el Manual de Organopónicos y Huertos Intensivos (2007). Es por

ello que nos propusimos como objetivo: Evaluar la respuesta agronómica del cultivo de la lechuga a la aplicación de Biobras 16, Biobras plus y Quitosana en condiciones de organopónico en período óptimo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el organopónico de referencia nacional Níco López, en el Municipio Bayamo. El cultivo utilizado fue la lechuga. Se escogieron 7 canteros de este cultivo trasplantado el 24 y 25 de octubre con un total de 500 plantas cada uno. Se aplicaron los siguientes tratamientos.

- Tratamiento 1: Biobras 16 aplicado a los 7 DDT
- Tratamiento 2: Biobras plus aplicado a los 7 DDT
- Tratamiento 3: Quitosana aplicado a los 7 DDT
- Tratamiento 4: Biobras 16 aplicado a los 6 DDT
- Tratamiento 5: Biobras plus aplicado a los 6 DDT
- Tratamiento 6: Quitosana aplicado a los 6 DDT
- Tratamiento 7: Control

Las evaluaciones se realizaron en el momento de la cosecha, a 10 plantas seleccionadas por tratamientos y señalizadas. Los indicadores evaluados fueron masa fresca (g) y rendimiento (kg.m²) en el momento de la cosecha. En el Laboratorio Provincial de Suelos fueron determinados algunos indicadores de calidad del fruto agrícola como el porcentaje de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cenizas (Cnizas), Materia seca absoluta (MS ABS) y al aire (Ms AIRE), Proteína (% Prot), Sales solubles totales (S.S.T), Vitamina C (Vit C), Acidez y el potencial de Hidrógeno (pH) de las muestras de cada tratamiento, según la metodología existente para cada indicador en dicho Laboratorio.

Para el análisis económico se aplicó la metodología de la FAO (1980).

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete de Estadística versión 8 sobre Windows, en un análisis de conglomerado jerárquico y de ligamiento completo sobre la base de la distancia euclidiana para los tratamientos aplicados, con un análisis de varianza simple y para los casos en que existió diferencia significativa se empleó la Prueba de comparación múltiple de media Duncan para un nivel de 5 % de significación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar la masa fresca de las plantas por tratamientos se observa la tendencia que existió a incrementar este parámetro cuando los bioestimulantes se aplicaron a los 7 DDT. (Tabla 1)

Existió diferencia significativa entre los bioestimulantes aplicados a los 7 DDT, pero se destaca el tratamiento con Quitosana el cual fue el de mejor comportamiento estadísticamente. Los tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes a los 6 DDT fue el mejor con quitosana que supera al resto. No tenemos referencias de la aplicación de la quitosana en lechuga, pero sí en tabaco que es un cultivo de hojas por varios autores Garcés (2011), Beltrán (2007).

Se aprecia además como algo significativo que cuando se aplicó Biobras plus se obtienen los valores más bajos a los 7 días y a los 6 días. El papel de los oligosacaridos está demostrado en la regulación y expresión de genes esenciales para el crecimiento y desarrollo del vegetal lo cual redunda en su posible uso como regulador de la germinación, el crecimiento y la productividad de los cultivos (Ridley et al. 2001, citado por Falcón 2009) y Coll (2009), también reporta este efecto del Biobras-16, como estimulante en cultivos como tomate, uva, tabaco.

Tabla 1. Efecto de los bioestimulantes evaluados sobre la masa fresca de las plantas. (g)

Tratamiento	Momento	Media
Biobras-16	7 días	469.66 b
Biobras plus	7 días	391.9 d
Quitosana	7 días	522.53 a
Biobras 16	6 días	410.56 cd
Biobras plus	6 días	345.24 e
Quitosana	6 días	432.33 c
Control	-----	326.38 f
Ex±		0.34

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren entre sí según prueba de Duncan para $p \leq 0.05$

El dendograma para las variables de calidad del cultivo de la lechuga, permitió agrupar las variables en dos grupos (Figura 1). Las variables de calidad analizadas muestran que todas las variables es necesario tenerla en cuenta a la hora de caracterizar

la influencia de los bioestimulantes sobre la calidad del cultivo de la lechuga y parece ser que la materia seca absoluta es la de mayor respuesta, aspecto este importante en este cultivo donde su fruto agrícola son las hojas.

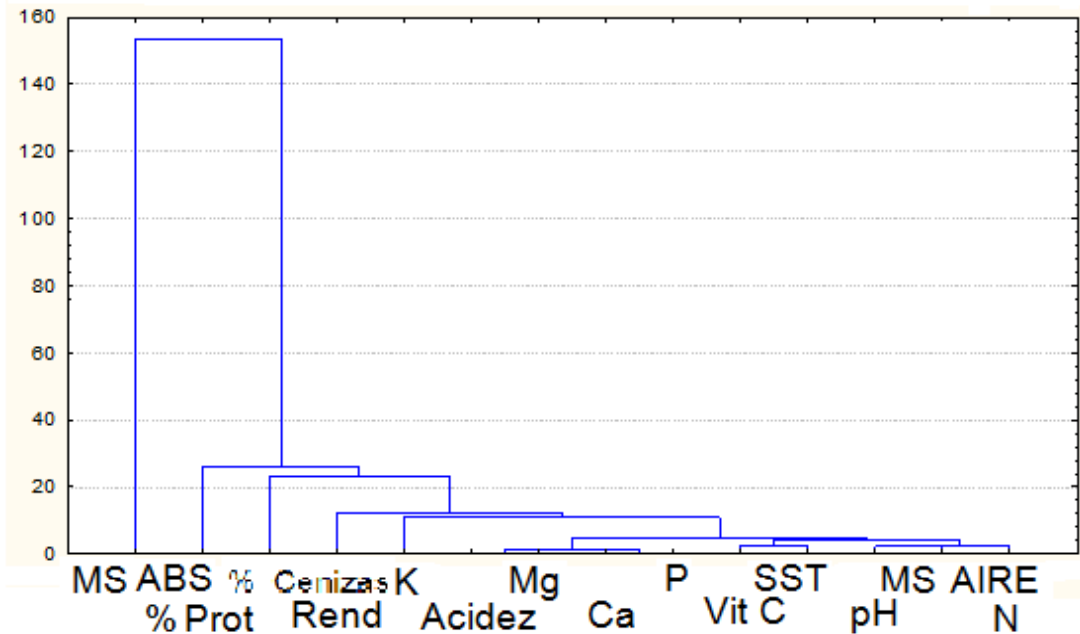


Figura 1. Dendrograma para las 14 variables de calidad analizadas (Distancia euclidiana)

Al valorar estadísticamente este resultado se puede apreciar que los tratamientos con Quitosana y Biobras-16 a los 7 DDT y Quitosana a los 6 DDT, superan al resto y los demás no difieren del tratamiento control (Tabla 2). Los resultados obtenidos superan a los reportados por otros autores donde el valor más alto es de 9.69 kg/m² (Pérez, 2005) en la provincia de Holguín al aplicar Biobras-16 a los 7 DDT y son superiores a los reportados por el Manual de Organopónicos y Huertos Intensivos (2007). Nge (2006), reportó el efecto de la quitosana activando el crecimiento vegetal, lo que quedó demostrado en este experimento. Al igual que Núñez y col (2006), al evaluar el Biobras-16 en arroz, demostraron su efecto sobre el ancho y largo de las hojas, lo que favorece de igual forma al cultivo de la lechuga.

Al evaluar económicamente los resultados (Tabla 3, pág. 82) es lógico que los ingresos mayores se obtienen en aquellos tratamientos que obtuvieron mayores rendimientos al igual que el beneficio neto coincidiendo cuando los bioestimulantes son aplicados a los 7 DDT, y cuando se aplica la quitosana a los 6 DDT, es de destacar que los valores del Biobras plus están por debajo del tratamiento control.

Tabla 2. Rendimiento obtenido por tratamiento. (kg / m²)

Tratamiento	Momento	Rendimientos
Biobras-16	7 días	14.08 a
Biobras plus	7 días	11.7 bc
Quitosana	7 días	15.6 a
Biobras 16	6 días	12.31 bc
Biobras plus	6 días	9.79 c
Quitosana	6 días	12.9 ab
Control		10.3 c
Ex ±		0.21

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren entre sí según prueba de Duncan para $p \leq 0.05$

Se han realizado varios trabajos donde se obtiene similares resultados lo que demostró que el momento óptimo de aplicar los bioestimulantes en el cultivo de la lechuga es a los 7 DDT, coincidiendo con el Manual de Organopónico y Huertos Intensivos (2007)

CONCLUSIONES

1. Los bioestimulantes evaluados tienen un mayor efecto sobre el cultivo de la lechuga cuando se aplican a los 7 días después de la siembra, el mejor efecto lo obtuvo la quitosana, seguida del Biobras-

Tabla 3. Valoración económica de los resultados obtenidos

Tratamientos	Momento de aplicación	Rendimiento (kg / m ²)	Valor de la producción (Pesos)	Valor de la producción adicional (Pesos)	Beneficios (Pesos)
Biobras-16	7 días	14.08	669.79	138.05	1.36
Biobras plus	7 días	11.7	555.98	24.24	1.13
Quitosana	7 días	15.6	741.31	209.57	1.51
Biobras 16	6 días	12.31	584.97	95.52	1.19
Biobras plus	6 días	9.79	465.22	-24.23	0.95
Quitosana	6 días	12.9	613.00	123.55	1.25
Control		10.3	489.45	-----	-----

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren entre sí según prueba de Duncan para $p \leq 0.05$

16 en los indicadores del rendimiento, pudiendo ser una alternativa aplicarlo a los 6 días después de la siembra

2. Desde el punto de vista económico la Quitosana y el Biobras 16 le proporcionan al productor mayores ganancias

BIBLIOGRAFÍA

1. Chandkrachang, S.: The applications of chitin and chitosan in agriculture in Thailand. Editors. *Advances in Chitin Science*. ,5, 458–462. ISBN 974-229-412-7.2002.

2. Coll, F: Brasinoesteroides: ¿Una poderosa herramienta agronómica?. *Revista Agricultura–Cultivos*. 2009 . En sitio web: www.e-campo.com/?event=news.print&id=3A4DAC30-188B-7C0F-F2723B2A67442E27&. Consultado el 28-1-2010.

3. Falcón A.B: **PNCT**.. código: 00300277. Evaluación de Oligosacarinas nacionales de quitosana en la estimulación del crecimiento, la nodulación y la protección de cultivos de interés económico. INCA. Mayabeque. 2009

4. Fernández, A.: Efecto del Biobras-16 en el crecimiento y desarrollo del ajo (*Allium sativum* L). Tesis de grado M. Sc. en Biología Vegetal. 1999 .U.H. En sitio web. http://www.freshplaza.es/news_detail.asp. Extraído 24 de junio del 2008.

5. Manual de Organopónico y Huertos Intensivos. Grupo nacional de agricultura urbana. MINAGRIC. Ciudad de la Habana.2007.

6. Nge, K. L.; N. Nwe, S. Chandkrachang and W. F. Stevens. : Chitosan as a growth stimulator in orchid

tissue culture. *Journal of Plant Science*. 170:1185-1190. 2006.

7. Núñez, Miriam et al : Influencia de la 24-epibrasinólida y un análogo espiroestanoico de brasinoesteroides en el crecimiento de plántulas de dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en medio salino. *Revista Cultivos Tropicales*, vol. 27, no. 1, p. 75-82. 2006.

8. Paquete Estadístico ESTATITICA. Versión 8.0 sobre Windows. 2008.

9. Pérez Idalma. Evaluación del Biobras-.16 en el cultivo de la lechuga en la provincia de Holguín. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.2005.

10. Reyes, María: Brasinoesteroides. La sexta hormona. Potenciado por Joomla! 2010, 16:12 . En sitio web http://www.redagricola.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=40. Consultado Febrero 2010.

Recibido: 07/04/2012

Aceptado: 18/12/2012