

Evaluación de tres dosis del bioestimulante Quitosana en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en un periodo tardío

L. G. González ¹, A. Falcón ², María C. Jiménez ³, L. Jiménez ³, Jordania Silvente⁴
y J. C. Terrero ⁴.

¹Profesor Invitado de la Universidad Estatal Amazónica, Profesor Universidad de Granma, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, San José, La Habana, Cuba

³Universidad de Granma, Cuba.

⁴Ministerio de la Agricultura, Holguín, Cuba

Resumen

Se investigó la efectividad de un bioestimulante producido por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, denominado Quitosana, en el cultivo de pepino, *Cucumis sativus*. Se seleccionó un cantero por tratamiento como unidad experimental con una población de 207 plantas, sembrada a doble hileras en canteros con 30 cm de separación, la variedad utilizada fue la SS-5, aplicándose la sustancia bioactiva Quitosana, la cual se aplicó de manera foliar en las primeras horas de la mañana a los 10 días después de la germinación de las semillas. La propagación de cultivo se hizo a través de siembra directa. El experimento contó con 4 tratamientos consistente en tres dosis y un control, se evaluaron diferentes parámetros reproductivos del cultivo del pepino en el momento de la primera cosecha arribando a importantes conclusiones sobre el efecto de las dosis evaluados en el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Summary

This study investigated the efficacy of a biostimulant produced by the National Institute of Agricultural Sciences in Cuba, named Quitosana, in the cultivation of cucumber, *Cucumis sativus*. One planting bed per treatment was selected as an experimental unit, with a population of 207 plants, planted in double rows 30 cm apart. The cucumber variety used was SS-5. The bioactive compound Quitosana was applied in the foliar form in the early hours of the morning, 10 days after seed germination. Crop propagation was done by direct planting. The experiment included 4 treatments, which consisted of three doses and one control. Different reproductive parameters were evaluated in the first harvest of the cucumber crop,

leading to important conclusions about the effects of the evaluated doses on the growth and development of the crop.

Palabras claves: Quitosana, pepino, bioestimulante, rendimiento.

Introducción

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L., Cucurbitaceae), es una hortaliza que se cultiva prácticamente en todo el mundo e incluso en invernaderos en los países templados durante el invierno, se cotiza a un alto precio en determinados meses del año. Por los datos de la FAO, a nivel mundial los países que logran los mayores rendimientos son China 25.073. 163 t, Turquía 1 750.000 t, Irán 1.350. 000 t y Estados Unidos 1.046.960 t (Infoagro, 2006).

Los bioestimulantes son una variedad de productos, cuyo común denominador es que contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas aumentando su desarrollo y mejoran su productividad en la calidad del fruto, contribuyendo a mejorar la resistencia de las especies vegetales, ante diversas enfermedades (Díaz, 1995).

En este marco se encuentra la quitosana cuyas propiedades garantizan una efectividad económica y práctica superior a otros agentes tradicionales, ya que no produce contaminantes, es biocompatible con tejidos de plantas y animales y antimicrobiano. Su

aplicación potencial en la agricultura, es muy importante ya que permite una gran estimulación, germinación, crecimiento y desarrollo de algunas plantas, a la vez que activa mecanismo de defensa en las mismas, los cuales están estrechamente relacionados con la inducción de resistencia sistemática al ataque de microorganismos (Cabrera, 1999). Uno de los problemas fundamentales que se presentan en la producción de pepino en Granma es que se siembra el cultivo solo en período no óptimo y no en los meses de invierno, lo que conspira fuertemente contra disponibilidad todo el año y los rendimientos a obtener. Nos trazamos como objetivo Evaluar diferentes dosis de Quitosana aplicada a los 10 días después de la germinación de las semillas en el cultivo del pepino en un período óptimo tardío en condiciones de organopónico.

Materiales y Métodos

Este trabajo se desarrollo en el Laboratorio Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Granma, en el período comprendido del 1 abril del 2007 al 25 de mayo del 2007. En el mismo se seleccionó un cantero por tratamiento como unidad

experimental con una población de 207 plantas, sembrada a doble hileras en canteros y 30 cm de separación, la variedad utilizada fue la SS-5, aplicándose una sustancia bioactiva producida por el grupo de bioactivos del INCA (Quitosana). La propagación de cultivo se hizo a través de siembra directa.

La distribución de los tratamientos empleados se refleja a continuación:

- Tratamiento 1: 100mg/ha⁻¹ de Quitosana
- Tratamiento 2: 150mg/ha⁻¹ de Quitosana
- Tratamiento 3: 200mg/ha⁻¹ de Quitosana
- Tratamiento 4: Control

La aplicación fue mediante la aspersión foliar a los 10 días después de la germinación de las semillas (DDG), con una mochila Matabi de 16 litros de capacidad humedeciendo todas las plantas por diferentes tratamientos.

Se seleccionaron 20 plantas por tratamientos para efectuar las mediciones. Se midieron los indicadores siguientes: a. Número de flores masculinas y femeninas por tratamientos. Se midieron los siguientes componentes del rendimiento a 20 frutos por tratamiento en la primera cosecha, b. Longitud de los frutos (cm), c. Grosor de la masa de los frutos (cm),

d. Masa de los frutos (g), y e. Rendimiento (kg/m). Se calculó teniendo en cuenta el número de frutos por plantas, peso de los frutos y número de plantas por m².

Resultados y discusión

Según las mediciones efectuadas podemos analizar y discutir los siguientes aspectos.

La relación de flores masculinas y femeninas es bastante desbalanceada a favor de las masculinas (Figura 1), aunque por ser una planta de fecundación cruzada posibilita que al menos el número de flores femeninas que se emita se fecunde. Al relacionar estadísticamente estas variables no hay diferencias significativas entre ellas por lo que parece ser que no hubo influencia del polímero sobre el número de flores emitidas, tanto masculinas como femeninas.

La longitud de los frutos se vio favorecida estadísticamente en la dosis 200 mg/ha⁻¹ (Tabla 1), la cual difiere estadísticamente del resto de los tratamientos, triplicando al tratamiento 150 mg/ha⁻¹, parece ser que esta dosis es la única, capaz de estimular los diferentes procesos fisiológicos en las plantas e incrementar el tamaño de las células, efecto reportado por Falcón (2004), en tomate, producido al evaluar diferentes dosis de quitosana.

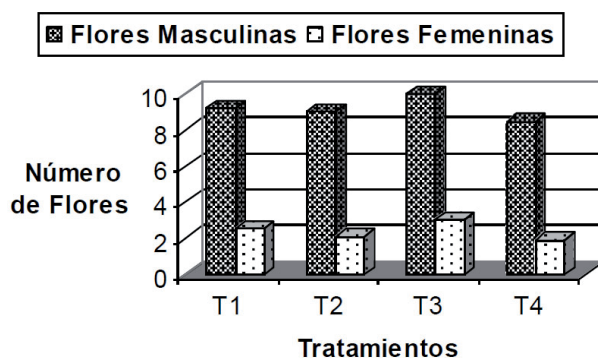


Figura 1: Números de flores masculinas y femeninas por tratamientos.

Tabla 1. Comportamiento de la longitud del los frutos por tratamientos en la primera cosecha (cm).

TRATAMIENTOS	Cosecha
100 mg/ha ⁻¹	15.79 b
150 mg/ha ⁻¹	19.70 b
200 mg/ha ⁻¹	30.86 b
Control	12.09 c
Es	0.99

Collejo (2003), al evaluar diferentes dosis de Biobras-16 reportó valores de hasta 17 cm, Pérez (2005) y Masotó (2005), al evaluar Elonplant obtuvieron valores de hasta 32 cm, en la variedad SS-5 en Holguín y Santiago de Cuba respectivamente, pero en periodo óptimo, por lo que parece que al aplicar la dosis de 200 mg/ha⁻¹ se logra estimular suficientemente los procesos fisiológico de las plantas hasta alcanzar valores similares a los mejores que otros bioestimulante ocasionan en este cultivos.

El grosor de la masa de los frutos tuvo un comportamiento similar

(Tabla 2) a las otras variables analizadas, se destacó el tratamiento 200 mg/ha⁻¹ con relación al resto, poniéndose de manifiesto que no todos los bioestimulantes como plantea Núñez (2000), actúan a bajas concentraciones en las plantas, la tendencia mundial según Falcón *et al.* (2004) es emplear dosis de 300 a 600 mg/ha⁻¹. Resultados logrados con bioestimulantes en el pepino han sido reportados en indicador por Masotó (2005), Pérez (2005) y otros, por lo que demuestra este que fisiológicamente este cultivo responde positivamente a la aplicación de bioestimulantes.

Tabla 2. Grosor de los frutos por tratamientos en la primera cosecha (cm).

TRATAMIENTOS	Cosecha
100 mg/ha ⁻¹	4.07 b
150 mg/ha ⁻¹	4.39 b
200 mg/ha ⁻¹	6.64 a
Control	3.81 b
Es	0.55

El manual de organopónicos y huertos intensivos (INIFAT, 2007), señala que esta variedad puede alcanzar valores de hasta 325 g en período óptimo sin embargo en un período tardío los valores logrados en esta experiencia sobrepasan los antes mencionados. Ahora bien al valorar estadísticamente la primera cosecha se pudo observar que la dosis de 200 mg/ha⁻¹ se diferencia del resto (Tabla 3), lo que sigue poniéndose de manifiesto que para que este polímetro ocasione cambios fenotípicos en el cultivo del pepino hay que usar dosis por encima de 150 mg/ha⁻¹, otros investigadores han reportado valores de hasta 670 g en la variedad Hércules al aplicarle bioestimulantes y hasta 460 g en la variedad SS-5 al aplicar Biobras-16 en periodo óptimo, como Masotó (2005) y Collejo (2003), respectivamente, los cuales superan nuestros resultados.

Tabla 3. Masa del los fruto por tratamientos en la primera cosecha (g).

TRATAMIENTOS	Cosecha
100 mg/ha ⁻¹	226.70 b
150 mg/ha ⁻¹	234.88 b
200 mg/ha ⁻¹	385.99 a
Control	193.28 c
Es	1.77

Los rendimientos obtenidos demuestra que las dosis bajas parece ser que han causado un efecto estimulante sobre los diferente

indicadores evaluados que han hecho que finalmente superen al control (Tabla 4), pero se encuentran por debajo del rango del que señala el Manual de Organopónicos y Huertos Intensivos (INIFAT, 2007), esto nos sugiere buscar dosis mayores para valorar su efecto sobre el cultivo del pepino variedad SS-5.

Tabla 4. Rendimiento obtenido por tratamientos (kg/m²).

TRATAMIENTOS	Cosecha
100 mg/ha ⁻¹	2.267 b
150 mg/ha ⁻¹	2.348 b
200 mg/ha ⁻¹	4.859 a
Control	1.932 c
Es	0,54

Algunos autores que han estudiado el efecto de los bioestimulantes sobre el rendimiento en esta variedad han reportando valores más altos que los logrados, como Masotó (2005), Pérez (2005), Espinosa (2007), Estrada (2007), Campos (2007) y Terrero (2007), estos dos últimos con dosis de Quitosana de hasta 350 mg/ha⁻¹

De los resultados expuestos se puede concluir que: 1) La dosis donde se obtuvieron los mejores resultados fue de 200 mg/ha⁻¹ con efecto muy positivo en todas las variables. 2) Es necesario aplicar dosis por encima de 200 mg/ha⁻¹, para valorar hasta que dosis se produce un efecto.

Literatura citada

- Cabrera, J. 1999. Obtención oligogalacturónidos bioactivos a partir de su producto de la Industria cítrica. Tesis Doctorado, INCA, UNAH.
- Campos, Y. 2007. Evaluación de tres dosis de quitosana en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en Granma. Trabajo de Diploma, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Granma.
- Collejo, D. 2003. Evaluación de Biobras-16 en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en Granma. Trabajo de Diploma Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Granma.
- Díaz, G. 1995. Efecto de un análogo de brassinoesteroides DDA-6 en el cultivo del tabaco. (*Nicotiana tabacum*, L.) Revista Cultivos Tropicales La Habana 16(3): 53-55.
- Espinosa, S. 2007. Evaluación de los efectos del Biobras-16 y Pectimorf en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y pepino (*Cucumis sativus* L.). Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
- Estrada, W. 2007. Evaluación del Pectimorf y Biobras-16 en dos cultivos. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- Falcón, A., C. Daymí, E. Ravelo y Menéndez. 2004. Productos bioactivos una alternativa para evadir el efecto de las altas temperaturas en la germinación del tomate. XV Forum de Ciencias y Técnica de Base.
- Infoagro. 2006. El cultivo del pepino.
- INIFAT. 2007. Manual de Organopónicos y Huertos Intensivos. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Masotó, Y. 2004. Evaluación de Elonplant en el cultivo del pepino en las condiciones edafoclimáticas de Santiago de Cuba. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
- Núñez, M. 2000. Brassinoesteroides, nuevas perspectivas para la agricultura. La Campiña, Brasil.
- Pérez, I. 2005. Evaluación del Elonplant en los cultivos de Lechuga (*Lactuca sativa* L.) y Pepino (*Cucumis sativus* L.) en la provincia de Holguín en condiciones de Organopónicos. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
- Terrero, J. 2007. Aplicación de tres sustancias bioestimulantes a siembra directa y transplante en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) Trabajo de Investigación. Forum Nacional Estudiantil Agropecuario, Universidad de Granma.