

Evaluación del *Solanum lycopersicom L.* con el uso de Biobras-16.

Evaluation *Lycopersicom Solanum L.* using Biobras-16.

Autores: Ing. Luis Gustavo Moisés-Medina, Dr. C. Vicente Rodríguez-Oquendo, M Sc. Salvador Batista-Mejía, Ing. Alberto Fernández-Turro

Organismo: Centro Universitario. Facultad Agroforestal de Montaña, Guantánamo, Cuba.

Teléf. (53) (21) 325925, (21) 094323.

E-mail: vicente@fam.cug.co.cu

Resumen.

Determinación de dosis de aplicación de Biobras-16 en la especie *Solanum lycopersicom L.* (var. *Amalia*) para incrementar los rendimientos agrícolas bajo la influencia de las condiciones en el municipio Imías. La investigación se desarrolló en tres etapas: 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004 en la empresa Cultivos Varios. Se utilizó el producto bioactivo en tres dosis: T-1 0,02 ml.L⁻¹; T-2 0,06 ml.L⁻¹; T-3 0,2 ml.L⁻¹ y el T-4 testigo. Se manejó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos e igual número de réplicas. Las variables evaluadas fueron: germinación (%), altura (cm), número de frutos (u.planta⁻¹), fecundación (%), Masa fresca del fruto (g.fruto⁻¹), y rendimiento (t.ha⁻¹). Se obtuvo que el producto bioactivo fue efectivo en todos los tratamientos siendo la dosis de 0,02 ml.L⁻¹ la más eficaz con un rendimiento de rendimientos agrícolas de un 52 t.h⁻¹.

Palabras clave: Biobras-16; *Solanum lycopersicom L.*; rendimientos agrícolas.

Abstract.

Determining application rates Biobras-16 in *L. Lycopersicom Solanum* (Var. *Amalia*) to increase agricultural yields under the influence of the conditions in the municipality Imías. The research was conducted in three phases: 2001-2002, 2002-2003 and 2003-2004 in the Mixed Crops company. Bioactive product was used in three doses: T-1 0.02 ml.l-1, T-2 0.06 ml.l-1, T-3 0.2 ml.l-1 and T-4 witness. He managed a block design with four treatments randomly and the same number of replicas. The variables evaluated were: germination (%), height (cm), number of fruits (u.planta-1), fertilization (%), fruit fresh mass (g.fruto-1) and yield (t.ha-1). The product obtained was bioactive in all treatments effective dose being 0.02 ml.l-1 the most effective yielding crop yields a 52 th-1.

Keywords: Biobras-16; *Lycopersicom Solanum L.*; yields.

Introducción.

Entre las sustancias estimuladoras que se emplean en Cuba, señala Núñez, (1995) se encuentran los brasinoesteroides, de ellos los conocidos comercialmente como Biobras -6 y Biobras-16. La utilización de estos en la agricultura gana terreno de manera creciente, teniendo en cuenta sus características de hormonas antiestrés y su efecto intensificador del crecimiento, desarrollo y fructificación, a partir de dosis muy reducidas que la hacen compatible con las tendencias actuales orientadas hacia formas sostenibles y ecológicas de la intensificación de la producción.

En Cuba, el tomate constituye la principal hortaliza, tanto por el área que ocupa como por su producción (Moya *et al.*, 2001; Terry *et al.*, 2001); según reportes de la FAO (2005), en este año la superficie productiva de este cultivo en el país fue aproximadamente de 60000 hectáreas, con una producción estimada de 800 000 toneladas y un rendimiento promedio de 13,33 t.ha⁻¹.

En el valle de Guantánamo donde predominan condiciones edafoclimáticas adversas, con altas temperaturas, escasas precipitaciones y salinización de sus suelos.

La importancia de la investigación estriba en que los análogos de brasinoesteroides son parte de los elementos más valiosos con que cuenta la agricultura ecológica y sostenible, estos son capaces de influir mediante su actividad fisiológica en el crecimiento y desarrollo vegetativo de tal forma que aumentan los rendimientos agrícolas en zonas con condiciones adversas, esto es técnicamente factible dentro del nivel científico-técnico del país, de ahí que se planifica como objetivo evaluar el efecto de aplicación de diferentes dosis de análogo de brasinoesteroides Biobras-16 en la especie *Solanum lycopersicom L. (var Amalia)* en las condiciones semidesérticas del municipio Imías.

Desarrollo.

Materiales y métodos

Condiciones Experimentales

La investigación se desarrolló en el huerto intensivo "El Resplandor", perteneciente a la Empresa Cultivos Varios del municipio Imías en la provincia Guantánamo en las siguientes etapas: 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004. Esta localidad se incluye dentro del semidesierto cubano (sector costero sur -Guantánamo).

El experimento se conformó en un diseño de bloques al azar con 4 réplicas e igual número de tratamientos, para un total de 16 parcelas con un área de 12 m² cada una. El marco de plantación establecido fue de 0,80 m x 0,40 m para una densidad de 600 plantas en 192 m² y un total de 160 plantas evaluadas en el experimento.

En todos los ensayos se utilizó un análogo de Brasinoesteroide denominado comercialmente como Biobras-16 y la especie *Solanum lycopersicom L. (var. Amalia)*

El experimento se desarrolló en tres etapas: etapa I: 2001- 2002, etapa II: 2002- 2003 y etapa III: 2003 – 2004.

Los tratamientos empleados en todos los casos fueron:

- T-1 0,02 ml.L⁻¹ de Biobras -16
- T-2 0,06 ml.L⁻¹ de Biobras - 16
- T-3 0,2 ml.L⁻¹ de Biobras -16
- T-4 Testigo

La aplicación del producto se efectuó inhibiendo las semillas durante 12 horas antes de la siembra y a los 25 días después de la germinación se sumergieron las posturas durante cinco (5) minutos en las diferentes dosis del producto.

Se evaluaron 10 plantas seleccionadas al azar en cada parcela del área de cálculo. Las variables utilizadas para desarrollar esta acción fueron:

Porcentaje de la germinación: a los 6 días se realizó un conteo de las plantas germinadas para calcular el porcentaje de germinación.

Altura de las plantas (cm): a los 70 días después de realizado el trasplante.

Porcentaje de fecundación (%): se realizó a los 50 días, para esta actividad se marcaron los ramilletes florales en distintas partes de la planta.

Número de frutos (u.planta⁻¹): Se realizó la cuantificación de los frutos de cada planta individualmente por tratamiento y se utilizó el valor promedio.

Rendimiento: la producción agrícola del cultivo en cada cosecha se midió por pesada directa en el área de cálculo de cada parcela y se expresó en t.ha⁻¹.

Análisis estadístico

Para las variables morfológicas se utilizó un análisis de varianza de clasificación doble donde la fertilidad varió en un solo sentido y se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan con un 5% de probabilidad del error. Para el análisis estadístico fue utilizado el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1 en ambiente Windows.

Análisis químico del suelo

El análisis de suelo Fluvisol típico, según el mapa 1:25 000 de la Dirección Nacional de Suelos, Hernández *et al.*, (1999), se realizó en la Estación de Investigación de Suelos Salinos de Guantánamo (Tabla 1).

Tabla 1 Principales características químicas del suelo.

pH (H ₂ O)	MO (%)	P ₂ O ₅ mg/100 de suelo	K ₂ O mg/100 de suelo	Nivel de salinización
7,13	4,17	12,40	21,81	2,03 dS.m ⁻¹

Comportamiento climático

Las condiciones climáticas durante las etapas experimentales aparecen en las tablas 2. Datos suministrados por el Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo

Tabla 2. Promedio de temperatura (°C)

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2001-2004	24,6	24,7	25,4	26,7	26,9	28,2	28,7	28,5	27,7	27,2	26,2	25

Análisis económico

Se utilizó la metodología propuesta por la FAO (1980), citado por Riera, (2004) atendiendo a:

- Valor de la producción ($\$.ha^{-1}$): Rendimiento del cultivo multiplicado por el precio de venta de una tonelada de producto.
- Costo ($\$.$): Gastos incurridos en el experimento.
- Beneficio ($\$.ha^{-1}$): Ganancia neta obtenida por diferencia entre el valor de la producción y los costos de aplicación del Brasinoesteroide.
- Relación B/C: Cociente obtenido de dividir el beneficio entre el costo total incurrido en las diferentes actividades en cada tratamiento.

Resultados y discusión

La germinación es uno de los primeros indicadores de la calidad de una nueva plantación, la cual garantiza un nivel de población que hace posible la ejecución o no de la siembra. La tabla 3 presenta el comportamiento del porcentaje de germinación en el cultivo del tomate después de inmersión de las semillas con el análogo de brasinoesteroide Biobras-16 en las etapas 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004.

En este caso se obtuvieron diferencias significativas en todas las etapas, y se comprobó que todos los tratamientos bioestimulados con dosis $0,02 \text{ ml.L}^{-1}$ incrementaron la germinación en 45,33%, 16,33% y 14,1% respecto al testigo (Tabla 3).

Es importante señalar que aunque todas las dosis empleadas tuvieron un efecto preponderante en el aumento del porcentaje de germinación, la dosis más baja fue la más eficaz, lo que demuestra que este producto al igual que otros análogos de los brasinoesteroides que actúan como biorreguladores del crecimiento vegetal son utilizados por las plantas de manera más eficiente a bajas concentraciones.

Esto corrobora lo planteado por Pérez *et al.*, (2002), quienes obtuvieron con el uso del Biobras-16 al combinarse la imbibición con aspersión foliar resultados positivos en el crecimiento de plántulas en semilleros de tomates con dosis de $0,1 \text{ mg.mL}^{-1}$, por otro lado Batista *et al.*, (2001) en siembras tardías de la variedad Campbell 28, con altas temperaturas y bajos niveles de precipitaciones obteniendo resultados superiores al testigo con el uso de Biobras-16

Tabla 3. Comportamiento del porcentaje de germinación a los 6 días después de imbibición en Biobras-16.

Tratamientos	2001-2002		2002-2003		2003-2004	
	%	Transformado	%	Transformado	%	Transformado
T1 ($0,02 \text{ ml.L}^{-1}$)	91,325	4,5143 a	93,33	4,5360 a	97,1	4,5757 a
T2 ($0,06 \text{ ml.L}^{-1}$)	69,600	4,2425 b	83,13	4,4201 b	93,0	4,5325 a
T3 ($0,2 \text{ ml.L}^{-1}$)	68,625	4,2284 b	82, 21	4,4092 b	91,3	4,5014 a
T4 (testigo)	46,425	3,8364 c	77,12	4,3448 c	83,6	4,4260 b

CV		5,97 %		1,68 %		1,09%
ES \bar{x}		0,06 *		0,01 *		0,01*

a.b.c Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

La variable altura de las plantas mantuvo la misma tendencia respecto a la dosis más adecuada para la estimulación del crecimiento vegetal del cultivo (Tabla 4). Los tratamientos bioestimulados en las etapas se mantuvieron con los mejores resultados, donde el tratamiento 1 con dosis de 0,02 ml.L⁻¹ mostró incremento de 41,3 %, 19,7%, 17,7%, en relación al testigo con el cual difiere significativamente, demostrando que el bioestimulante es más eficaz en cuanto a esta variable, independientemente de que las condiciones climáticas y del suelo no son las más favorables (tabla 2).

Es importante destacar que aunque las temperaturas promedio oscilaron entre 24 y 27 °C con déficit hídrico, las plantas que fueron tratadas con el bioestimulante no tuvieron afectaciones en cuanto a enrollamiento de las hojas y su coloración verde no sufrió variación, sin embargo, en el testigo hubo severas afectaciones, notándose hojas cloróticas y un número considerable de plantas presentaron enrollamientos de sus hojas.

De manera general, en todas las etapas el Biobras-16 estimuló el desarrollo vegetativo del cultivo al obtenerse plantas de mayor altura y más vigorosas que en la forma tradicional.

Por otro lado, González *et al.*, (2002), reportaron que la aplicación de este producto benefició la altura de las plantas de tomate y Alfonso *et al.*, (2006) plantearon que la altura de las plantas en las tres mediciones efectuadas, donde la aplicación del Biobras-16 con Azotobacter fue la mejor variante que se mantuvo por encima del testigo en los híbridos de tomate NUR I, NUR II y CIMA bajo cultivo protegido.

Tabla 4 Altura de las plantas a los 70 días después del trasplante.

Tratamientos	Cultivo de tomate Altura (cm.)		
	2001-2002	2002-2003	2003-2004
T1 (0,02) ml.L ⁻¹	42,06 a	47,33 a	46,35 a
T2 (0,06) ml.L ⁻¹	36,03 b	44,00 b	44,23 ab
T3 (0,2) ml.L ⁻¹	35,53 b	43,66 b	43,4 b
T4 (testigo)	24,65 c	38,04 c	37,93 c
CV	19,03 %	8,53 %	8,13 %
ES \bar{x}	0,25*	0,17*	0,20*

a.b.c Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

La fecundación es uno de los principales indicadores que influye en el rendimiento, parámetro que puede ser evaluado a través de su porcentaje (tabla 5).

Al analizar cómo se desarrolló la fecundación en el cultivo de tomate en las etapas 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004 se observó que el tratamiento 1 fue el de mayor influencia positiva con respecto al testigo, manifestando valores que difieren significativamente de los tratamientos 3 y 4, para este último lo supera en un 19,82 % 16,67% y 16,56% más de flores fecundadas. De esta manera se infiere que aunque los niveles de salinidad fueron de 2,03 dS.m⁻¹ (Tabla 1) y las precipitaciones no fueron suficientes, hubo un efecto positivo en tratamiento 1 con dosis 0,02 ml.L⁻¹ encontrándose la menor cantidad de abortos florales.

Las observaciones demostraron que con el uso del Biobras-16 hubo mayor retención de las flores y de los frutos a pesar del nivel de salinización moderada (tabla 1). Resultados similares reportaron Garcés, *et al.*, (2006) demostrado que el Biobras-16 es el más efectivo en la retención y crecimiento del fruto del pepino y Alfonso *et al.*, (2006) plantearon que el número de abortos florales tuvo tendencia a ser mayor en el testigo que en las plantas tratadas con Biobras-16 y SI-7 en los Híbridos de tomate NUR I, NUR II y CIMA bajo cultivo protegido.

Tabla 5. Comportamiento del porcentaje de fecundación a los 70 días después del trasplante.

Tratamientos	2001-2002		2002-2003		2003-2004	
	%	Transformado	%	Transformado	%	Transformado
T1 (0,02) ml.L ⁻¹	45,30	3,813 a	45,33	3,814 a	46,68	3,8483 a
T2 (0,06) ml.L ⁻¹	36,68	3,620 b	41,00	3,714 ab	40,92	3,7161 b
T3 (0,2) ml.L ⁻¹	24,99	3,218 c	34,33	3,536 b	36,25	3,5904 b
T4 (testigo)	25,48	3,237 c	28,66	3,356 c	30,12	3,4052 c
CV		7,57 %		7,42 %		4,30 %
ES _x		0,04 *		0,05 *		0,02*

a.b.c Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

La Tabla 6 mostró el comportamiento del número de frutos por plantas después de haber sido tratados con diferentes dosis de Biobras-16. El número de frutos es un componente asociado al rendimiento por planta y en las etapas se observó cuando se analizaron los resultados obtenidos. El tratamiento 1 se ve favorecido con la aplicación del bioestimulante con una dosis de (0,02) ml.L⁻¹, el cual mantiene diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos, con incremento de un 39,2 %, 24,7 % y 12,45% más frutos que el testigo, demostrando que el efecto positivo del Biobras-16 a bajas concentraciones logró mayor cantidad de frutos.

Durante la investigación en el tratamiento 1 se observó un desarrollo homogéneo de los frutos en cuanto al tamaño y maduración, debido a que el contenido de materia orgánica, fósforo y potasio (tabla 1) presente en el suelo posibilitan un mejor desarrollo de los frutos.

Estos resultados a pesar de ser inferiores a los obtenidos por Acosta (2005), al aplicar el Biobras-16 reportaron valores de 14,85 frutos por plantas y se obtienen aceptable número de frutos para la variedad de tomate "Vyta". Rodríguez *et al.*, (2006) encontraron resultados positivos en cuanto a la longitud y diámetro del fruto del pepino con la aplicación del Biobras-16. Además se comparan también con lo obtenido por Alfonso *et al.*, (2006) quienes demostraron que los mejores tratamientos para el número y peso promedio de los frutos resultaron ser el Biobras-16 y el SI-7 solo y combinado con Azotobacter, en los Híbridos de tomate NUR I, NUR II y CIMA bajo cultivo protegido.

Tabla 6. Comportamiento del número de frutos por plantas.

Tratamientos	2001-2002		2002-2003		2003-2004	
	Número	Transformado	Número	Transformado	Número	Transformado
T1 (0,02) ml.L ⁻¹	12,67	2,5392 a	11,86	2,4732 a	12,28	2,5080 a
T2 (0,06) ml.L ⁻¹	9,65	2,2670 b	11,33	2,4275 a	11,8	2,4681 a
T3 (0,2) ml.L ⁻¹	7,80	2,0541 c	10,66	2,3665 b	10,81	2,3805 b

T4 (testigo)	7,70	2,0412 c	8,92	2,1883 c	10,75	2,3749 b
CV		9,08 %		4,58 %		2,34 %
ES \bar{x}		0,09 *		0,05 *		0,03*

a.b.c Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

El comportamiento de los rendimientos agrícolas en el cultivo de tomate (tabla 7) se observó que la efectividad del producto en las diferentes etapas se manifiesta de manera positiva cuando se utiliza una dosis de 0.02 ml.L⁻¹ la cual difiere significativamente de los demás tratamientos, con un incremento de 65,4 %; 56,9 % y 49,6 % con respecto al testigo.

Es importante destacar que con los tratamientos que se le aplicaron el producto, los frutos presentaron una madurez más homogénea y las plantas se recuperaban más rápidamente que el testigo, mostrando de esta forma el efecto antiestrés del bioestimulante en este suelo salino con déficit hídrico y precipitaciones que no suplen la necesidad del cultivo.

En general, se obtuvo la mejor respuesta en cuanto al incremento del rendimiento y un desarrollo vegetativo y poca presencia de plagas cuando se aplicó la dosis más baja (0,02 ml.L⁻¹). Estos resultados se compararon con los rendimientos históricos de la zona de (28 t.ha⁻¹) y se obtuvo un incremento del 48,8 %.

Fitó *et al.*, (2002) plantearon que la aplicación del Biobras-16 favoreció el rendimiento de los tres cultivos estudiados, pepino, tomate y pimiento con incrementos en los rendimientos del 77%, 38% y 73% respectivamente.

Coll *et al.*, (2006) en los híbridos de tomate ARO 8484 y 3019 al obtener un incremento del 20% del rendimiento (expresado en Kg) en las plantas tratadas con DI-31 y DI – 100) respecto al testigo.

Tabla 7 Efecto de las dosis de Biobras-16 en el rendimiento (t.ha⁻¹) en el cultivo de tomate en la zona semidesértica del municipio Imías.

Tratamientos	2001-2002	2002-2003	2003-2004
T1(0,02) ml.L ⁻¹	53,81a	50,2 a	52,87 a
T2(0,06) ml.L ⁻¹	39,77 b	42,6 b	45,65 b
T3(0,2) ml.L ⁻¹	27,3 c	39,7 b	40,90 b
Testigo	18,6 d	21,6 c	26,60 c
CV	3,72%	2,27 %	9,37%

a.b.c Medias con letras diferentes difieren significativamente, P < 0,05

Para determinar el efecto económico del experimento (tabla 8) se tuvo en cuenta el resultado del tratamiento 1 respecto al tratamiento 4. En la etapa 2001-2002, el valor de la producción en el tratamiento 1 se incrementa en 65,4 % con respecto al testigo con una relación beneficio: costo de 5 presentado una ganancia muy notable en esta variable. Esto demostró que el uso del producto bioactivo en estas condiciones adversas con niveles de salinidad de 2,03 dS.m⁻¹ y temperaturas promedio 28,6 °C se obtienen resultados positivos.

En cuanto a las etapas 2002-2003 y 2003-2004 del experimento, tuvo un comportamiento similar al anterior con incrementos el valor de la producción 56,9 % y 48,6 % con respecto al testigo y una relación beneficio costo de 4 y 5.

Estos resultados son similares a lo obtenidos por Meriña *et al.*, (2001) con dosis de 110 mg.ha⁻¹ del Biobrás-16, se obtuvieron rendimiento económico por cada \$ 100,00 invertidos (\$1065,30). Bom *et al.*, (2003) que plantearon que la ganancia estimada oscilaban entre \$ 5 384.65 hasta \$ 34 304.15, para los tratamientos en que se aplican los bioestimulantes el cultivo de tomate variedad Lignón.

Tabla 8. Efecto económico de la aplicación del Biobras-16 sobre el valor de los rendimientos y su relación beneficio costo en el cultivo del tomate.

Tratamientos por Etapas	Rendimientos (t. ha ⁻¹)	Valor de la producción \sum cultivo (\$·ha ⁻¹)	Costos \sum cultivo (\$· ha ⁻¹)	Beneficios (\$· ha ⁻¹)	Relación B:C
2001-2002					
T-1 (0.02) ml.L ⁻¹	53,81	18715,12	3210,576	15504,54	5
T-4 (testigo)	18,6	6469,08	2756,02	3713,06	1
2002-2003					
T-1 (0.02) ml.L ⁻¹	50,2	17459,56	3210,576	14248,98	4
T-4 (testigo)	21,6	7512,48	2756,02	4756,46	2
2003-2004					
T-1 (0.02) ml.L ⁻¹	52,87	18388,19	3210,576	15177,61	5
T-4 (testigo)	27,2	9460,16	2756,02	6704,14	2

Conclusiones.

1. Con la aplicación de la dosis más baja (0,02 ml.L⁻¹) de Biobras-16 se logró un incremento en los rendimientos agrícolas de un 53,6 %
2. La aplicación del Biobras-16 ejerce un efecto económico que se traduce en un aumento de los rendimientos y una relación Beneficio:Costo de 5 presentado una ganancia muy notable.

Bibliografía.

- Alfonso M., González M., Lorenzo Y., Alvarez M., Rodríguez Y., Soto, J. A., Méndez M., y Bernardo Y. (2006). Aplicación de brasinoesteroides y *azotobacter chroococcum* en híbridos cubanos de tomate bajo cultivo protegido. XV Congreso Científico del de INCA. La Habana. Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Batista S., López, R., Fernández, A. y Moisés, L. (2001). Alternativas agroecológicas para la producción de hortalizas en climas semiáridos del oriente cubano. *Agrícola Vergel*. (238),. 12-14.

- Bom, M. (2002). Influencia de algunos bioestimulantes en indicadores del crecimiento y rendimientos del tomate (*Solanum lycopersicom L.*) variedad Lignón. Tesis en Opción al Título de Ing. Agrónomo. Universidad de Granma.
- Coll Y., Alfonso G., García V., Pérez G., Leliebre V., Bernardo Y., Coll F. (2006). Evaluación del efecto de diferentes análogos de brasinoesteroides sobre algunos cultivos de interés económico en Cuba” XV Congreso Científico del de INCA. La Habana. Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- FAO. (2005). Disponible en <http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops.Primary&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=&version=ext&language=ES>.
- Fitó E, J. C. A., Cuñarro R., Moreno I. y Núñez M. (2002). Influencia de diferentes dosis y momentos de aplicación del BIOBRAS-16 en el cultivo de la fresa. XII Congreso Científico del INCA, p. 99-114.
- Garcés F., Reyes J., Alarcón Katia. (2006). Influencia del Biobras-16 sobre algunas variables del crecimiento y el Rendimiento agrícola en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*) bajo condiciones de cultivos protegidos. XV Congreso Científico del de INCA. La Habana. Memorias CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- González María E., Rodríguez Y. (2002). Caracterización de vitroplantas de cafeto (*Coffea canephora*. var. Robusta) tratadas con HMA durante la fase de aclimatización. XIII Congreso Científico del INCA, 99-114.
- Hollejo D. (2002). Aplicación de sustancias estimuladoras del desarrollo vegetal y su influencia en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.). Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
- Meriña C., Aguilera R, Nieto, M., Castillo P., Pérez B. (2001). Efecto de los análogos de brasinoesteroides Biobras 6 y 16 sobre la productividad del arroz en condiciones de salinidad. *Granma Ciencia*, 5 (2)
- Núñez M., Domingo J.P., Torres W., Coll, F., Alonso E., Benítez, B. (1995). Influencia del análogos de brasinoesteroides Biobras-6 en el rendimiento de plantas de tomate. INCA-17. *Cultivos Tropicales*. 16(3), 49-52.
- Núñez M., Torres W. y Coll, F. (1995). Efectividad de un análogo de brasinoesteroides sobre el rendimiento de plantas de tomate y papa. *Cultivos Tropicales*. 16(1), 26-27.
- Pérez Tania., Núñez Miriam., Agustín, J., Alfonso, J. y Benítez Bárbara. (2002). Influencia del Biobras-16 en el crecimiento de plantas de tomates (*Solanum lycopersicom L.*) durante la fase de semillero. Programa de Resúmenes, XIII Congreso Científico del INCA, p. 112.
- Riera, M. (2004). Manejo de la biofertilización con hongos micorrízicos arbusculares y rizobacterias en secuencias de cultivos sobre suelo ferralítico rojo. Tesis de grado en opción a Doctor en Ciencias Agrícolas), INCA.

Fecha de recibido: 22 jul. 2013
Fecha de aprobado: 23 sep. 2013