

APLICACIÓN DEL BIOBRÁS 16 EN SEMILLEROS ORGÁNICOS DE TABACO NEGRO EN SUELOS FUVISOLES

Yuniel Méndez Martínez, Juan José Reyes Pérez, Carmen Marina de la Huerta
Universidad de Granma, Bayamo-Cuba
E-mail: ymendezm@udg.co.cu

INTRODUCCIÓN

En la agricultura mundial el tabaco (*Nicotiana tabacum* L), es la planta comercial no comestible que mayores extensiones ocupa (FAO, 2002), constituyendo uno de los cultivos de estimado valor (Torrecilla *et al.*, 1999).

Uno de los principales problemas en la producción tabacalera radica en que el rendimiento agrícola promedio no supera las 0,68 t·ha⁻¹, lo cual representa un bajo potencial en nuestras variedades tradicionales. Este bajo rendimiento se debe a diversas causas, entre las que se destaca la falta de posturas de óptima calidad, debido a la poca uniformidad de las plántulas en su talla (Espino y Stefanova, 1999) a lo cual se une la carencia de una base científica propia para el cultivo del tabaco en suelos Fluvisoles de la provincia Granma, pues la que se aplica actualmente, ya sea en semilleros y en plantación, es propia para las condiciones edafoclimáticas de la zona de Vuelta Abajo (MINAGRI, 2001^a).

Se señala que uno de los factores que inciden en la obtención de plántulas de óptima calidad, es el uso de biorreguladores del crecimiento ya sea imbibiendo la semilla o asperjando estos a las plántulas (Moisés *et al.*, 2004 y Góngora *et al.*, 2004).

En la actualidad ha cobrado gran auge el uso de productos ecológicamente inocuos que reporten beneficios a los cultivos, como los análogos de brasinoesteroides (Hernández *et al.*, 2003). Los análogos de brasinoesteroides, poseen una fuerte actividad promotora del crecimiento y desarrollo de las plantas (Núñez y Robaina, 2000).

Tomando en consideración que la producción tabacalera representa una actividad económica social importante para Cuba y en particular, para la provincia Granma y que el éxito de este cultivo está condicionado en gran medida por la calidad de las posturas ya que estas son responsables en el futuro de una mayor o menor producción, se hace necesario buscar alternativas para estimular el crecimiento de las plántulas de tabaco y por consiguiente elevar la calidad de las mismas sobre la base del empleo del estimulante Biobrás-16 en semillero orgánico, de ahí que el objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia del Biobrás-16 sobre el crecimiento y calidad en plántulas de tabaco negro variedad Habana-2000 cultivadas en semilleros orgánicos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en condiciones de campo, durante la campaña de siembra 2005-2006, en la Cooperativa de Producción Agropecuaria “**Camilo Cienfuegos**”, de la Unidad Municipal de Acopio y Beneficio del Tabaco, Bueycito, Buey Arriba.

Se utilizó la variedad de tabaco negro “Habana 2000. La preparación del suelo, y atenciones culturales se realizaron según MINAGRI (2001^a) y las plagas y enfermedades se controlaron según establece MINAGRI (2002). El suelo típico del área es un aluvial estratificado de

acuerdo con la Nueva Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (MINAGRI, 1999), las principales variables climáticas se tomaron del registro de la Estación Meteorológica perteneciente al CITMA provincial.

Para el desarrollo experimental se conformación de los semilleros haciendo una selección del área con buena textura, profundidad, fertilidad y retención de la humedad, buen drenaje superficial e interno. Un pH de 5,0 libre de Phytophthora, virus y nemátodos, según la Norma Ramal –548 del MINAGRI.

Se trazó el semillero dividido en secciones con una separación de 1,0 m. La longitud del cantero fue de 20,0 m y la altura de 0,30 cm, separados por una distancia de 0,30 m. La siembra se realizó de forma manual, mediante una regadera, mezclando la semilla con agua debido a su diminuto tamaño. La densidad de siembra para este suelo Fluvisol fue de 0,20 g.m², que corresponde a las siembras de Agosto-Septiembre-Octubre, teniendo en cuenta su porcentaje de germinación. Se sustituyó la fertilización con abono orgánico estiércol vacuno. Las demás atenciones culturales se llevaron a cabo según MINAGRI (2001^a).

Imposición de los tratamientos

Las soluciones con las diferentes concentraciones del BB-16, procedente de la Universidad de La Habana (Alonso, 1990) fueron realizadas según nueve tratamientos, para un total de nueve variantes experimentales y un tratamiento control (T0).

Las semillas de tabaco negro Habana 2000 se imbibieron durante 6 horas con soluciones de Biobrás 16 de las siguientes concentraciones 0,05; 0,10 y 0,15 ppm (tratamientos T1, T2 y T3), posteriormente se secaron al aire y a la sombra hasta su riega; el resto de los tratamientos se asperjaron con iguales concentraciones a los 15 ó 25 días de regadas las semillas (Tratamientos T4 hasta T9), consistente en aplicar las mismas a las hojas hasta que estuvieron completamente mojadas de acuerdo a la superficie de cada parcela experimental, con un asperjador manual.

En cuanto al diseño experimental se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, nueve tratamientos y un tratamiento control, para un total de 40 variantes experimentales y cuyas parcelas contaron con 1 m².

Evaluaciones de las variables del crecimiento

- ❖ Altura de la plántula, desde el cuello de la raíz hasta la yema terminal (cm).
- ❖ Diámetro del tallo, en el tercio basal (mm).
- ❖ Número de hojas activas.
- ❖ Longitud de la raíz (cm).
- ❖ Masa seca de la parte aérea (g).
- ❖ Masa seca de la raíz (g).

Para ambas masa seca, se consideró el peso promedio luego de secadas en una estufa a temperatura de 100 °C hasta peso constante, durante 24 horas.

Para el procesamiento estadístico de la información recopilada de las evaluaciones al semillero se realizaron análisis de varianza de clasificación doble. Cuando los análisis de varianza revelaron diferencias estadísticas significativas, se realizó la prueba de comparación múltiples de medias de Student- Newman- Keuls (Lerch, 1977). Los datos se procesaron a través del paquete estadístico sobre Windows versión 6.0 (Statsoff, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto positivo y significativo del Biobrás 16 sobre el crecimiento inicial de las plántulas en condiciones de semillero tradicional orgánico mostró que la variable altura de la planta reflejó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las variantes objeto de estudio, con los mayores valores en los tratamientos 0,05; 0,10 y 0,15 ppm y 6 horas de imbibición (T1, T2 y T3), así como en la variante 0,15 ppm asperjada a las plántulas a los 25 días de regadas las semillas (T9); y estas no se diferenciaron, en general de 0,05 y 0,10 ppm asperjada a los 25 días (T5 y T7), ni de 0,15 ppm asperjada a los 15 días de regadas las semillas (T8).

Resulta además, más ventajosa la aplicación del estimulante a las plántulas a los 25 que a los 15 días de regadas las semillas, pues estos tratamientos, aunque no muestran diferencias significativas entre sí, presentan los mayores valores absolutos, lo cual pone de manifiesto que a los 25 días las plántulas han alcanzado mayor desarrollo foliar lo que conlleva a una mayor superficie de absorción del compuesto.

Esta variable mostró diferencias significativas entre las distintas variantes ($p \leq 0,05$), con una mayor longitud en dos de los tratamientos que alcanzaron mayor altura, es decir, semillas imbibidas con soluciones de 0,05 y 0,15 ppm (T1 y T3), le siguen con mayor longitud los tratamientos T2 (imbibición con 0,10 ppm) y T8 (0,15 asperjadas a los 25 días), mientras las raíces de las plántulas tratadas a los 25 días, con una dosis de 0,05 y 0,10 ppm (T5 y T7), no mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Resulta menor la longitud en la dosis 0,15 ppm aplicada a los 25 días (T9), sin diferencias con el tratamiento control.

Tabla 1. Efecto del Biobrás 16 sobre algunas variables del crecimiento.

Tratamientos	Longitud raíz (cm)	Altura planta (cm)	Diámetro tallo (mm)	Número de hojas	Masa S aérea (g)	Masa S raíz (g)
0,05 ppm 6h de imbibición	16.57a	7.27a	4.91	4.4	1.27	0.11
0,10 ppm 6h de imbibición	15.50ab	6.15bc	4.78	3.7	1.08	0.11
0,15 ppm 6h de imbibición	15.80ab	7.40a	4.69	3.93	1.04	0.14
0,05 ppm asperjada 15 DDR	11.35cd	5.20f	4.87	3.85	1.1	0.1
0,05 ppm asperjada 25 DDR	12.75bc	5.70cd	4.48	3.8	0.98	0.08
0,10 ppm asperjada 15 DDR	11.10cd	5.20f	4.76	3.65	0.97	0.08
0,10 ppm asperjada 25 DDR	13.30bc	5.90c	5.15	3.95	0.99	0.1
0,15 ppm asperjada 15 DDR	12.73bc	6.40b	5.01	4.07	1.25	0.1
0,15 ppm asperjada 25 DDR	14.85ab	5.55de	5.11	4.15	1.44	0.18
Testigo	10.40d	5.47ef	5.1	4	1.06	0.1
Esx	0.40	0.16	0.08	0.06	0.05	0.01

DDR: Días Después de Regada la Semilla

El diámetro promedio del tallo se observa en la tabla 1; parámetro que juega un importante papel en la calidad de las posturas, el cual está muy relacionado con los niveles de NPK que

existen en el suelo, por la influencia que estos tienen en el crecimiento de las plantas, el cual tampoco varió ante la imposición de los tratamientos. Dichos valores oscilaron desde 4,48 hasta 5,16 mm, que caen dentro del rango reportado por el Instructivo Técnico (MINAGRI, 2001a), el cual indica entre 4 – 5 mm como se aprecia en todos los casos. Este comportamiento pone de manifiesto el efecto positivo que ejerce el abono orgánico (estiércol vacuno) sobre el crecimiento de las plántulas, tal como refiere Cairo (2000), dado a que se substituyó en este estudio la fertilización mineral por orgánica.

La variable número de hojas fisiológicamente activas no mostró variación, en correspondencia con lo detectado por Nuñez y Torres (1995) en el cultivo del tomate al no observar influencia del BB- 16 en esta variable. El número de hojas que debe tener una plántula de tabaco en el momento del trasplante no aparece en la literatura. En este caso, la mayoría de las plántulas alcanzaron valores desde 3,65 hasta 4,40.

Para que las plántulas estén en condiciones óptimas de trasplante deben alcanzar de 13 a 15 cm de altura y un diámetro de 4 a 5 mm, indicadores considerados de calidad. Si se observan los resultados mostrados, las variantes en las que se trataron las semillas con 0,05; 0,10 y 0,15 ppm de Biobrás 16 o se asperjaron con 0,10 ó 0,15 ppm a los 25 días de regadas las semillas, alcanzaron el indicador altura, mientras el grosor del tallo lo lograron todas las variantes, pues osciló entre 4,48 y 5,16 mm. Este resultado sugiere la factibilidad del empleo del bioestimulante como alternativa ecológicamente segura para acelerar el crecimiento de las plántulas y su posterior traslado hacia la plantación, en correspondencia con lo demostrado por Nuñez *et al.* (2001) y Rodríguez *et al.* (2005).

En tal sentido, Nuñez *et al.* (2001) evaluaron el efecto del Biobrás 6 y 16 sobre las posturas de tabaco, detectando mayor altura de las plántulas con 0,05 ppm de BB-16; sin embargo el mayor porcentaje de plantas aptas se alcanzó con 0,05 ppm asperjado a los 15 y 25 días de regadas las semillas.

Las variables masa seca de la parte aérea y de la raíz no variaron por efecto de los tratamientos, al no presentar diferencias significativas ($p \leq 0,05$). No obstante, los mayores valores absolutos en masa seca de la parte aérea se alcanzaron con la variante 0,05 ppm y un tiempo de imbibición de 6 horas ($1,27 \text{ g.planta}^{-1}$) y con 0,15 ppm asperjada a los 25 días de regadas las semillas ($1,44 \text{ g.planta}^{-1}$), mientras que para la masa seca de la raíz el mayor valor se alcanza en el tratamiento que incluyó 0,15 ppm y 6 horas de imbibición ($0,14 \text{ g.planta}^{-1}$) y 0,15 ppm asperjada a los 25 días de regada la semilla ($0,18 \text{ g.planta}^{-1}$).

En general se constata que, el Biobrás 16 favoreció el crecimiento de las plántulas, expresadas en las variables altura de la planta y longitud de la raíz, probablemente debido al efecto estimulante del mismo, sobre diversos mecanismos (Zullo y Adam, 2002).

El éxito de la producción de este cultivo está condicionado, en gran medida, por la calidad de las posturas, ya que estas son responsables en el futuro de una mayor o menor producción. Por tanto, sobre la base de lo anterior, los incrementos observados en los indicadores del crecimiento de las posturas permitió su trasplante al campo a los 30 días, lo que comparado con el tiempo que establece el MINAGRI (2001^a) (35 – 40 días después de la siembra) posibilitó acortar el tiempo de permanencia de las posturas en el semillero en 5 días, lo que indica la posibilidad de la aplicación práctica del Biobrás 16 en la estimulación del crecimiento y desarrollo de las plántulas de tabaco, de los cuales se preparan en Cuba, cada año, alrededor de 620 ha y 37,40 ha en la provincia Granma (Ramírez, 2005) así como

obtener posturas de óptima calidad, por tanto su aplicación constituye una vía ecológicamente segura para acelerar este proceso.

CONCLUSIONES

- ❖ La aplicación del análogo de brasinoesteroides Biobrás-16 en plántulas de tabaco negro ejerció un efecto favorable sobre las variables evaluadas, en los diferentes tratamientos exceptuando la variable número de hojas.
- ❖ El tratamiento presiembra a las semillas o la aspersión a las plántulas a los 25 días con Biobrás 16 permitió reducir en cinco días el tiempo de permanencia de las posturas en el semillero, entrando en explotación a los 30 días.

• BIBLIOGRAFIA

- Alonso, E. Síntesis de análogos epirostánicos de brasinoesteroides. Tesis de Grado en Opción al Título en Dr. En Ciencias Químicas. Universidad de La Habana, 105 pp, 1990.
- Cairo, P. Edafología. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 476 p, 2000. productos bioactivos en el crecimiento de posturas de tomate. En Memorias del XIV Congreso Científico del INCA. Cultivos Tropicales, Nov 9 al 12, 2004, p: 11.
- Espino, M.; Stefanova, M (1999). Efectividad de *Trichoderma harzianum* contra *Phytophthora parasitica*, variedad *nicotianae* en tabaco a nivel de bandeja. *Cubatabaco*, 1(1): 4-8.
- FAO. Cultivos Industriales. El cultivo del Tabaco. Agroinfo. Com. INTERNET, 2002.
- Góngora, A.; Batista, E; Santana, L; Nápoles, E (2004). Influencia de diferentes proporciones de NPK y los momentos de aplicación de Biobrás 16 en la fase de semillero del cultivo del tabaco variedad Habana 92. En Memorias del XIV Congreso Científico del INCA, nov 9 al 12, 2004. Cultivos Tropicales, p: 115.
- Hernández, G.; Torres, A; Cruz O (2003) Efecto del biostán sobre componentes morfológicos y fisiológicos del crecimiento de *Phaseolus vulgaris*, de grano negro variedad Criollo en condiciones de producción. En Resúmenes del V Encuentro de Agricultura Orgánica, 27-30 de mayo del 2003, C. Habana, p: 23.
- Lerch, G. La experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas. Editorial Científico Técnica. La Habana, p: 452, 1977.
- MINAGRI. Instituto de Investigaciones del Tabaco. Manual técnico para la producción de posturas de tabaco. Instituto de Investigaciones del Tabaco, MINAGRI, Ciudad de la Habana, 24pp. 2001^a.
- MINAGRI. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba. 35 p. 1999.
- Moises, *et al.* Comportamiento de los cultivos *Lycopersicum esculentum* Mill y *Capsicum annum* L con diferentes dosis de análogo de brasinoesteroide en condiciones semidesérticas. En Memorias del XIV Congreso Científico del INCA, nov 9 al 12. Cultivos Tropicales, (2004). p:11
- Nuñez, A.; Franganillo, R; Martínez, I. Efecto de productos biológicos cubanos sobre las posturas de tabaco, su influencia en el medio ambiente. En memorias IV Taller

Internacional. Rev. Fitogenética, FITOGEN 2001; Est. Pastos y Forrajes, St. Sp; Cuba, 2001. 25 -28 p.

- Nuñez, M y Robaina, C Brasinoesteroides. Nuevos reguladores del crecimiento vegetal con amplias perspectivas para la agricultura. Instituto agronómico (IAC), 23pp. (2000).
- Ramírez, P. W. (2005). Comunicación personal.
- Rodríguez, I.; Romero, A; Ruz, Raquel. Determinación del momento óptimo de aplicación del Biobrás 16 para la producción de posturas de tabaco. En: CD: I Congreso Estudiantil Universitario de Investigación Científica Joven Ciencia. 2005, 249-267.
- Statsoft. Statistica for Windows. Release 6.0, ok. 1993.
- Torrecilla, G., L. A. Pino, D. Frangarrillo y A. Duarte. Manejo y situación actual de los recursos genéticos del tabaco en Cuba. (1999). CUBATABACO. 1(1): 20.
- Zullo, MAT.; Adam, G. Brassinosteroid phytohormones, structure, bioactivity and applications. Braz. J. Plant Physiol. (2002). 14(3);143-181.