

RESPUESTA DE PLÁNTULAS DE CAFETO (*Coffea arabica* L.) A LA APLICACIÓN DE BRASINOESTEROIDE EN DIFERENTES CONCENTRACIONES Y ETAPAS DE SU DESARROLLO

E. Utria-Borges¹; V. Rodríguez-Oquendo; L. G. Moisés-Medina;
J. O. Calderón-Agüero; F. Suárez-Soria

Centro Universitario de Guantánamo. Km 1 carretera Guantánamo-Santiago de Cuba. Guantánamo. Guantánamo. CUBA.
Correo-e: eutria@inca.edu.cu (¹Autor responsable).

RESUMEN

Con el propósito de evaluar los efectos que tienen los brasinoesteroides sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de *Coffea arabica* L., se realizaron varias evaluaciones en el vivero de la granja "Virginia", perteneciente a la Empresa Cafetalera "Yateras" en Cuba. El brasinoesteroide fue aplicado en tres concentraciones durante la imbibición de las semillas y en diferentes estadios del crecimiento de las plántulas, lo cual significó un total de 15 tratamientos y un testigo sin aplicación. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 80 plantas por tratamiento y se evaluó: germinación, altura de las plántulas, diámetro del tallo, pares de hojas, superficie foliar, masa seca y fresca total. Los datos mostraron el efecto estimulador de este compuesto, pues los resultados mostraron un mejor comportamiento de las plántulas cuando éste fue utilizado, además se mostró la necesidad de una segunda aplicación en estadio temprano del crecimiento de las plántulas. Todo parece indicar que concentraciones bajas estimulan el crecimiento de las plántulas.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: regulador de crecimiento, imbibición, café, crecimiento, vivero.

RESPONSE OF COFFEE (*Coffea arabica* L.) SEEDLINGS TO APPLICATIONS OF BRASSINOESTEROID AT DIFFERENT CONCENTRATIONS AND GROWTH STAGES

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the effects of brassinosteroids on the germination and growth of *Coffea arabica* L. seedlings, several evaluations were carried out in the nursery of the farm "Virginia", which belongs to the "Yateras" Coffee Enterprise in Cuba. The brassinosteroid was applied at three concentrations during seed imbibition and at different seedling growth stages, resulting in 15 treatments and a no-application control. A completely randomized design was used with 80 plants per treatment, and we evaluated: germination, seedling height, shoot diameter, pairs of leaves, leaf area, and total dry and fresh mass. The data showed the stimulating effect of brassinosteroid, because results showed better plant performance when this compound was used; also, the study also showed the need for a second application at the early stages of seedling growth. Everything seems to indicate that low concentrations stimulate seedling growth.

ADDITIONAL KEY WORDS: brassinosteroid, imbibition, coffee, seedling, nursery.

INTRODUCCIÓN

Varios países han dedicado su esfuerzo a las investigaciones sobre la síntesis y la actividad biológica de los reguladores del crecimiento vegetal, entre ellos los brasinoesteroides (Nuñez, 1995).

Estos compuestos han despertado gran interés, dado por las amplias posibilidades que ofrecen para su aplicación

práctica en la agricultura, donde se ha demostrado que ejerce su actividad estimuladora cuando se aplican en pequeñas concentraciones. Además, de actuar según Mendt (1988) citado por Díaz (1995) en diferentes órganos, momentos y etapas de los cultivos.

En el cultivo del café, Calero (1997) planteó la necesidad de determinar la influencia que pudieran tener estos compuestos, tanto en el desarrollo como en la

producción del cafeto con vista a su aplicación práctica en viveros y plantaciones. En otros cultivos de importancia económica se han obtenido resultados satisfactorios.

Ensayos sobre brasinoesteroides fueron realizados por Soto *et al.* (1997), los cuales indicaron la necesidad de continuar trabajando sobre el cultivo del cafeto; además, de señalar la posibilidad de obtener plántulas de buena calidad con la imbibición de las semillas y realizando una segunda aplicación en un etapa temprana del crecimiento de las plántulas.

Teniendo en cuenta estos resultados en la semilla de café y en otras especies de importancia económica; así como lo que representa este cultivo para Cuba, se desarrolló esta investigación con el propósito de conocer la influencia que tiene los brasinoesteroides sobre el proceso germinativo de las semillas y el crecimiento de las plántulas de cafetos (*Coffea arabica* L.)

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se desarrolló en la finca "Virginia", perteneciente a la Empresa Cafetalera "Yateras" en Cuba, utilizándose semillas de la especie *Coffea arabica* L. variedad Caturra Rojo, las cuales se sembraron en abril de 1998. El suelo utilizado fue pardo sin carbonato, el cual se mezcló con materia orgánica descompuesta (pulpa de café) en la proporción 3:1. Las demás atenciones culturales se realizaron según lo establecido en las instrucciones técnicas del cultivo (MINAGRI, 1987).

Los tratamientos consistieron en la aplicación de brasinoesteroide con tres concentraciones, tanto en la imbibición de 1,440 semillas durante 12 horas como asperjando en dos etapas del crecimiento (segundo y cuarto par de hojas) de las plántulas, los resultados fueron comparados con un tratamiento testigo sin aplicación (Cuadro 1). Se utilizaron 80 bolsas por tratamiento cada bolsa con dos semillas.

A los 50 días posteriores a la siembra se efectuó la evaluación de la germinación de las semillas.

A los 180 días después de la siembra se tomaron 10 plantas por tratamiento y se evaluó: altura de la planta, diámetro del tallo, pares de hojas, superficie foliar (según el método descrito por Soto, 1980), peso fresco y peso total de la parte aérea de las plantas. Para el análisis de los datos se realizó un análisis de los componentes principales (Linares, 1986). El análisis se efectuó utilizándose la matriz de correlaciones.

Para este análisis los tratamientos se clasificaron a través de números (Cuadro 1).

CUADRO 1. Tratamientos empleados y su identificación (para análisis) en el experimento de aplicación de brasinoesteroide en semillas y plántulas de cafeto.

Núm.	Identificación	Tratamiento
1	01	Imbibición de la semilla, concentraciones 0.01 mg-litro ⁻¹ .
2	02	Imbibición de la semilla, concentraciones 0.05 mg-litro ⁻¹ .
3	03	Imbibición de la semilla, concentraciones 0.1 mg-litro ⁻¹ .
4	04	Imbibición, concentraciones 0.01mg-litro ⁻¹ y asperjado segundo par de hojas.
5	05	Imbibición, concentraciones 0.05 mg-litro ⁻¹ y asperjado segundo par de hojas.
6	06	Imbibición, concentraciones 0.1 mg-litro ⁻¹ y asperjado segundo par de hojas.
7	07	Imbibición, concentraciones 0.01 mg-litro ⁻¹ y asperjado cuarto par de hojas.
8	08	Imbibición, concentraciones 0.05 mg-litro ⁻¹ y asperjado cuarto par de hojas.
9	09	Imbibición, concentraciones 0.1 mg-litro ⁻¹ y asperjado cuarto par de hojas.
10	010	Asperjado al segundo par de hojas, concentraciones 0.01 mg-litro ⁻¹ .
11	011	Asperjado al segundo par de hojas, concentraciones 0.05 mg-litro ⁻¹ .
12	012	Asperjado al segundo par de hojas, concentraciones 0.1 mg-litro ⁻¹ .
13	013	Asperjado al cuarto par de hojas, concentraciones 0.01 mg-litro ⁻¹ .
14	014	Asperjado al cuarto par de hojas, concentraciones 0.05 mg-litro ⁻¹ .
15	015	Asperjado al cuarto par de hojas, concentraciones 0.1 mg-litro ⁻¹ .
16	016	Testigo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se puede apreciar el efecto que produce el brasinoesteroide al imbibir semillas de *Coffea arabica* L., en tal sentido es necesario destacar el alto porcentaje que se logró en la germinación cuando se utilizó el brasinoesteroide existiendo diferencias con relación al tratamiento testigo, lo cual evidencia un adelanto con relación al uso de este bioestimulante. Resultados similares fueron encontrados por (Soto *et al.*, 1997) quienes encontraron un alto porcentaje de germinación con la mayor concentración (0.1 mg litro⁻¹) y destacan el hecho de que estas semillas necesitan un período de tiempo relativamente prolongado (30 a 60 días) para germinar y que menores concentraciones no sean suficientes para estimular el proceso. Como aspecto positivo debe destacarse que, las semillas tenían aproximadamente seis meses de almacenamiento, lo que indica el efecto que tuvo el bioestimulante en la estimulación del proceso germinativo de las mismas.

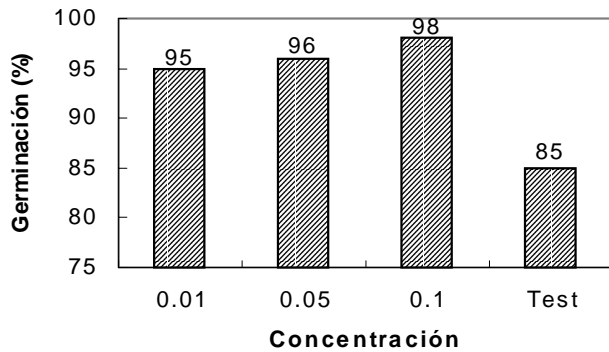


FIGURA 1. Influencia de diferentes concentraciones de brasinoesteroide sobre la germinación de semillas de café. Test: testigo.

En el Cuadro 2 se puede ver las variables evaluadas con su porcentaje de contribución a la formación de los ejes C1 y C2.

CUADRO 2. Porcentajes de contribuciones a la variación total y las correlaciones entre las variables y las componentes obtenidas en plántulas de café sometidas a tratamientos de brasinoesteroide.

	C1	C2
Valores propios	10.03	1.21
Porcentaje de contribución total	78.15	9.39
Acumulado		87.54
Altura de la planta	0.95	0.9
Diámetro del tallo	0.93	1.0
Pares de hojas	0.91	1.98
Superficie foliar	0.97	0.089
Peso fresco total	0.96	0.085
Peso seco total	0.94	0.087

Se encontró que en el grupo I se ubicaron los tratamientos que mostraron, de forma general, un mejor comportamiento durante la fase de vivero, y que contribuyeron a la formación del eje C1 (Figura 2), los cuales corresponden, fundamentalmente, a valores de plántulas cuando las semillas fueron imbibidas con concentraciones de 0.01 y 0.05 mg·litro⁻¹ antes de la siembra y aquellos tratamientos (01, 02, 04, 05 y 08) donde se aplicaron las mismas concentraciones en el segundo y cuarto par de hojas verdaderas, lo cual parece indicar que estas concentraciones influyen marcadamente en la etapa final del crecimiento de las plántulas de cafetos.

El grupo II está formado por los valores de las plántulas de cafetos, donde las concentraciones que se aplicaron fue de 0.1 mg·litro⁻¹ (03 y 06) y aquellas plántulas

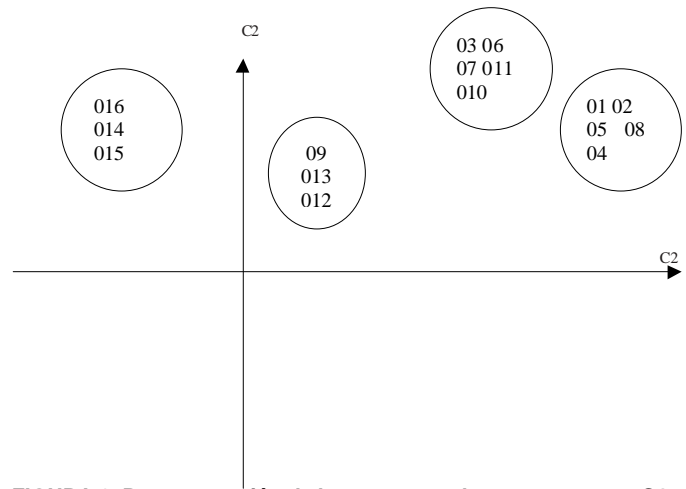


FIGURA 2. Representación de los grupos en las componentes C1 y C2 para las variables altura de la planta, diámetro del tallo, pares de hojas, superficie foliar, peso fresco total, peso seco total en la especie *Coffea arabica* L. con el uso de brasinoesteroide (para claves ver Cuadro 1).

que recibieron la aplicación foliar con concentraciones de 0.01 y 0.05 mg·litro⁻¹ en el segundo par de hojas (010 y 011); los cuales poseen valores inferiores al grupo I; pero con valores medios en algunas variables como: la altura de la planta, diámetro del tallo y peso seco total, que se pueden considerar como plántulas aptas para efectuar el trasplante en el sitio de siembra. Resultados similares fueron encontrados en trabajos realizados por Soto *et al.* (1998), al evaluar algunos de estos indicadores en plántulas de cafetos.

Con relación al grupo III, este ocupó una posición cercana a ambos ejes, en el mismo se encuentran representados los valores medios de las variables en los tratamientos o "individuos" donde se aplicó la mayor concentración (0.1 mg·litro⁻¹) en la imbibición de las semillas (09) y la aplicación en el segundo par de hojas (012); así como la menor concentración (0.01 mg·litro⁻¹) en el cuarto par de hojas. Los valores de estas variables se caracterizan por ser menores en sentido general a las plántulas que forman el grupo II; pero superiores con relación al grupo IV; el cual se ubicó en la extrema izquierda del eje C1, representado por las medias de los valores de las variables de las plántulas que forman el testigo (016); así como, la aplicación de brasinoesteroides con concentraciones de 0.05 y 0.1 mg·litro⁻¹ en el cuarto par de hojas.

En general, se observó un desarrollo vigoroso de las plántulas de cafetos cuando fueron imbibidas en el bioestimulante, pero con tendencia a tener mejor comportamiento cuando se aplicó el mismo en el segundo par de hojas verdaderas y con concentraciones de 0.01 y 0.05 mg·litro⁻¹.

Estos resultados corroboran lo planteado por Mendt (1988) citado por Díaz *et al.* (1995), quien señaló que los

bioestimulantes pueden ejercer su actividad en diferentes órganos, momentos y estadios de los cultivos.

CONCLUSIONES

Las imbibiciones de las semillas y las aplicaciones del bioestimulante activaron la germinación y el crecimiento de las plántulas de café.

Se observó un mejor comportamiento de las variables estudiadas en las plántulas con las aplicaciones del estimulante.

Es necesario una aplicación del producto en las primeras etapas del crecimiento de las plántulas, la cual pudiera ser en el segundo o cuarto par de hojas verdaderas y a bajas concentraciones del producto.

LITERATURA CITADA

CALERO, W. A. 1997. Influencia del análogo de brasinoesteroide D-AA-16 en el crecimiento de plántulas de *Coffea arabica*, L.

var. Caturra. Trabajo de Diploma. Instituto Superior de Ciencias Agropecuario de La Habana. La Habana, Cuba. 68 p.

MINAGRI. 1987. Instructivo Técnico para el Cultivo del Café y el Cacao. Ministerio de la Agricultura. Centro de Información de la Agricultura. La Habana, Cuba. 208 p.

DÍAZ, G. S.; PÉREZ, N.; NUÑEZ, M.; TORRES, W. 1995. Efecto de un análogo de brasinoesteroide de DAA-6 en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Revista Cultivos Tropicales 16(3): 53-55.

LINARES, G. 1986. Estadística multivariada. Gladys Linares, Liliam Acosta, Viviam Sistach. Universidad de la Habana. La Habana, Cuba. 300 p.

NÚÑEZ, M.; DOMINGOS, J. P.; TORRES, W.; COLL, F.; ALONSO, E.; BENITE, B. 1995. Influencia del análogo de brasinoesteroide Biobras-6 en el rendimiento de plantas de tomate cultivar INCA-17. Revista Cultivos Tropicales 16(3): 49-52.

SOTO, F. 1980. Estimación del área foliar en café (*Coffea arabica*, L.) a partir de las medidas lineales de las hojas. Revista Cultivos Tropicales 2(3): 115-128.

SOTO, F.; TEJEDA, T.; NÚÑEZ, M. 1997. Estudio preliminar sobre el uso de brasinoesteroides en cafetos. Revista Cultivos Tropicales 18(1): 52-54.