

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL ANÁLOGO DE BRASINOESTEROIDES BB-6 EN SOYA, INOCULADA CON *Bradyrhizobium japonicum* Y HMA, CULTIVADA EN INVIERNO SOBRE UN SUELO FERRALSOL

J. Corbera[✉] y Miriam Núñez

ABSTRACT. Under Ferralsol conditions belonging to the National Institute of Agricultural Sciences, located in San José de las Lajas, Havana, a field study was developed with different soybean varieties in winter seeding, with the objective of evaluating the agronomic effects of applying a brassinosteroid analog on the crop inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* and mycorrhizal fungi. Results showed significant differences among treatments for all the varieties studied, proving the response of this legume to the combined application of biofertilizer products, obtaining yield increments between 17.07 and 33.91 %. The positive effect of the applied bioregulator was evident in crop growth and development, achieving the highest yield increments in the coinoculated treatment with the application of the bioregulator, values ranging between 29.67 and 42.61 % depending on the crop evaluated. It is also important to emphasize that the application of this brassinosteroid analog achieved higher yields than its biofertilized counterpart, with yield increments between 4.24 and 10.45 %.

Key words: *Glycine max*, soybean, manures, brassinosteroids, *Bradyrhizobium japonicum*

RESUMEN. En las condiciones de un suelo Ferralsol del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ubicado en San José de las Lajas, provincia La Habana, se desarrolló un estudio de campo con diferentes cultivares de soya en época de siembra de invierno, con el objetivo de evaluar los efectos agronómicos que sobre el cultivo inoculado con *Bradyrhizobium japonicum* y hongos formadores de micorriza arbuscular, produce la aplicación de un análogo de brasinoesteroides. Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos para todos los cultivares en estudio, corroborándose la respuesta de esta leguminosa a la aplicación conjunta de los productos biofertilizantes, lográndose incrementos del rendimiento entre 17.07 y 33.91 %. Se evidenció el efecto positivo del biorregulador aplicado, en el crecimiento y desarrollo del cultivo, obteniéndose los mayores incrementos de los rendimientos para el tratamiento coinoculado más la aplicación del biorregulador, con valores que oscilaron entre 29.67 y 42.61 % en dependencia del cultivar evaluado. Es de destacar, además, que la aplicación del análogo de brasinoesteroides logró rendimientos superiores a todos sus homólogos biofertilizados, con incrementos del rendimiento entre 4.24 y 10.45 %.

Palabras clave: *Glycine max*, soya, abonos, brasinoesteroides, *Bradyrhizobium japonicum*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tomando en cuenta los resultados de las investigaciones a nivel mundial con productos biofertilizantes, se ha venido trabajando en el empleo de inoculaciones conjuntas de rizobios y hongos micorrízicos en los cultivos de leguminosas, lográndose incrementos en el crecimiento y rendimiento de las plantas, destacándose la importancia de esta práctica conjunta (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Por otro lado, diversos han sido los resultados a nivel internacional sobre el efecto de análogos de brasinoesteroides en el crecimiento y rendimiento de

cultivos de importancia económica (8), los que han demostrado la efectividad de estos como estimuladores del crecimiento y el rendimiento en la agricultura.

En Cuba, después de 1993, se comienza la validación de los análogos de brasinoesteroides a nivel de campo experimental por diferentes colectivos de investigadores (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20), evaluándose su efecto sobre diversos cultivos de interés agrícola, corroborando los resultados obtenidos en el ámbito internacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolló este estudio, con el objetivo de evaluar el efecto de un análogo de brasinoesteroides sobre el crecimiento y rendimiento de tres cultivares de soya inoculadas con cepas eficientes de HMA y *Bradyrhizobium japonicum*, de manera que permitiera un manejo más integral del cultivo.

Ms.C. J. Corbera, Investigador Auxiliar del Departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas y Dra.C. Miriam Núñez, Investigadora Titular del Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32 700

✉ jcorbera@inca.edu.cu

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio de campo con diferentes cultivares de soya, en las condiciones del área experimental del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ubicado en el municipio San José de las Lajas, provincia La Habana y sobre suelo Ferralítico Rojo compactado éutrico (21), correlacionándose con un Rhodic Eustrtox, de la *Soil Taxonomy* (22) y con un Rhodic Ferralsol, de la *World Reference Base* (23).

Tabla I. Algunos componentes de la fertilidad química del suelo (0-20 cm)

pH	P	MO	(cmol.kg ⁻¹)		
H ₂ O	(ppm)	(%)	K	Ca	Mg
7.3	328.0	2.6	0.55	12.5	1.7

pH-Potenciometría

MO-Walkley y Black

P-Oniani

Cationes cambiables-Acetato de Amonio 1N, pH 7. Fotometría de llama

Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, empleándose para la siembra de 25 a 30 semillas por metro lineal de los cultivares CUBAsoy-23, INCAsoy-24 e INCAsoy-27, en forma de chorrillo, con distancia entre surcos de 0.50 m.

Para la inoculación o coinoculación de las semillas con los biofertilizantes, aplicados sobre soporte sólido, se empleó la Tecnología de Recubrimiento de Semillas (24, 25), con una dosis de 10g.kg⁻¹ de semilla para el *Bradyrhizobium japonicum*, a una concentración de 10⁸ UFC por gramo de sustrato y una dosis del 10% del peso de la semilla utilizada para el inoculante micorrízico, con una concentración de 20 a 30 esporas por gramo de sustrato.

El análogo de brasinoesteroides fue aplicado por aspersión foliar a inicio de la floración, a una dosis de 20 mL.ha⁻¹. Los tratamientos evaluados se relacionan en la Tabla II.

Tabla II. Tratamientos evaluados para las condiciones de estudio

No.	Tratamientos*
T1	<i>Bradyrhizobium japonicum</i> , cepa ICA 8001 (B.jap.)
T2	Micorriza arbuscular, cepa <i>Glomus clarum</i> (MA)
T3	<i>B. japonicum</i> + MA
T4	<i>B. japonicum</i> + Análogo de brasinoesteroides (BB-6)
T5	MA + BB-6
T6	<i>B. japonicum</i> + MA + BB-6

*No se aplicó fertilización mineral, debido a los niveles presentes en el suelo (Tabla I) y al empleo de inoculantes en el estudio

Se realizaron las atenciones culturales establecidas para el cultivo (26, 27, 28).

Fueron evaluados los siguientes índices de cosecha: altura de las plantas, número de vainas por planta, peso de 100 granos y rendimiento de grano del cultivo.

A los resultados se le aplicó análisis de varianza de acuerdo al diseño empleado, utilizando la prueba de rangos múltiple de Duncan ($p < 0.05$) para discriminar la diferencia entre medias.

RESULTADOS

Los resultados para la variable altura de las plantas (Figura 1), no manifestaron diferencias significativas entre tratamientos, incluso cuando fue aplicado el análogo de brasinoesteroides, solo en el cultivar INCAsoy 24 se obtuvieron diferencias estadísticas no muy marcadas, ya que cualesquiera de los tratamientos, se diferenciaron solamente de aquel donde se aplicó el *Bradyrhizobium japonicum*.

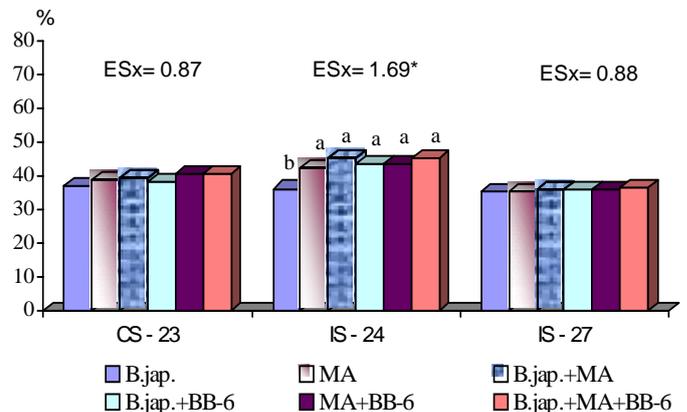


Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre la altura de las plantas

En cuanto a los componentes del rendimiento (Tabla III), el número de vainas por planta mostró diferencias significativas entre tratamientos, para los tres cultivares en estudio, observándose resultados superiores en aquel tratamiento donde se coinocularon las semillas con ambos biofertilizantes, con un incremento en los valores cuando se empleó además el análogo de brasinoesteroides. Resultados similares del efecto de este biorregulador se observan para las aplicaciones simples de los microorganismos.

El peso de 100 granos se comportó de manera similar a la altura de las plantas, no mostrando diferencias significativas entre tratamientos, excepto en el cultivar INCAsoy 24 que presentó diferencias estadísticas no marcadas, diferenciándose cualesquiera de los tratamientos, de aquel donde se aplicó el *Bradyrhizobium japonicum* de forma simple.

Al analizar el rendimiento de granos (Tabla IV), se observaron diferencias significativas entre tratamientos en los tres cultivares evaluados, destacándose el tratamiento donde se inoculó de manera conjunta el *Bradyrhizobium japonicum* y la cepa de hongo formador de micorriza arbuscular *Glomus clarum*, el que presentó incrementos de los rendimientos de 17.07, 22.76 y 33.91% para los cultivares INCAsoy-27, INCAsoy-24 y CUBAsoy-23 respectivamente. Cuando a dicho tratamiento se le aplicó el análogo de brasinoesteroides, se potenciaron estos incrementos obteniéndose los mejores resultados, siendo así para el cultivar INCAsoy 27 de 29.27 %, para el cultivar INCAsoy 24 de 29.66 % y para el cultivar CUBAsoy 23 de 42.61 %. De manera similar ocurre para los trata-

mientos donde se efectuaron aplicaciones simples de los microorganismos, la aplicación del análogo de brasinoesteroides logró rendimientos superiores a sus homólogos biofertilizados, con valores entre 4.24 y 10.45 %.

DISCUSIÓN

De manera general la variable altura de las plantas al momento de la cosecha, no mostró respuestas positivas para ninguno de los cultivares estudiados, excepto para el cultivar INCAsoy-24, donde las respuestas fueron significativas pero poco marcadas, ya que solo mostró diferencias con el tratamiento de la aplicación simple de *Bradyrhizobium japonicum*, por lo que en este cultivo para las condiciones de estudio el crecimiento de las plantas evaluado por esta variable, se ve poco influenciado por la aplicación de la micorriza y su coinoculación con la cepa de bradyrhizobio, así como del análogo de brasinoesteroides, lo que puede deberse a lo señalado por Sasse (29) al señalar que en una planta completa, la altura final y la forma son probablemente el resultado de muchas influencias, tales como hormonas, nutrientes, estado hídrico y efectos ambientales, con interrelaciones complejas entre ellas.

El número de vainas por planta resultó ser, de las variables evaluadas, la que expresó el mayor efecto a la aplicación de los biofertilizantes y del análogo de brasinoesteroides, reflejado posteriormente en el rendimiento como consecuencia de ser uno de sus componentes, encontrándose respuestas significativas, de ma-

nera general, en todos los cultivares estudiados y destacándose la inoculación conjunta sin y con la aplicación del análogo de brasinoesteroides. Los resultados de este estudio fueron similares a los señalados en la India (30, 31), para el cultivo del maní, quienes indicaron aumentos del rendimiento en vainas de este cultivo con aspersiones foliares del análogo de brasinoesteroides 28-homobrasinólida. Otros autores (30) han informado incrementos del número de espigas en el cultivo del trigo con la aplicación del 24-epibrasinólida en la etapa de floración.

Los resultados para el peso de 100 granos, los cuales de forma general no mostraron diferencias significativas para las condiciones de estudio, se comportaron de manera similar a la variable altura de las plantas en etapa de cosecha, demostrando también que esta variable es poco influenciada por la aplicación de los productos evaluados. Resultados no coincidentes con lo señalado por otros autores (30, 32), para cultivos como el trigo, el maíz y el arroz, muestran que las aplicaciones de análogos de brasinoesteroides incrementaron el peso de 1000 granos.

El rendimiento de grano como variable fundamental para evaluar el efecto que sobre este cultivo ejerce la aplicación conjunta de *Bradyrhizobium japonicum* y la micorriza arbuscular *Glomus clarum*, así como la aplicación del análogo de brasinoesteroides BB-6, mostró respuesta positiva para las condiciones de estudio y para los tres cultivares evaluados, manifestándose, de forma general para el cultivo, incrementos de los rendimientos que oscilaron entre 17.07 y 33.91 % por efecto de la coinoculación y entre 5.62 y 10.42 % por efecto del biorregulador, permitiendo alcanzar valores entre 29.27 y

Tabla III. Efecto de los tratamientos sobre algunos componentes del rendimiento

Tratamientos	cv CUBAsoy 23		cv INCAsoy 24		cv INCAsoy 27	
	No. vainas por planta	Peso de 100 granos (g)	No. vainas por planta	Peso de 100 granos (g)	No. vainas por planta	Peso de 100 granos (g)
<i>B. japonicum</i>	10.17 c	15.67	12.80 c	10.25 b	14.60 b	14.00
MA	12.80 b	16.67	17.80 b	12.00 a	15.60 b	14.75
<i>B. japonicum</i> +MA	13.45 ab	17.00	21.20 a	12.75 a	16.17 a	15.25
<i>B. japonicum</i> +BB-6	11.00 c	16.00	16.55 b	11.75 a	15.70 b	15.00
MA+BB-6	13.20 ab	16.75	21.07 a	12.75 a	15.80 b	15.00
<i>B. japonicum</i> +MA+BB-6	14.05 a	17.75	22.22 a	13.00 a	19.12 a	15.50
x	12.44	16.64	18.61	12.08	16.50	14.92
ESx	0.35***	0.53	0.74***	0.45**	0.62***	0.65

Tabla IV. Efecto de los tratamientos sobre los rendimientos del cultivo

Tratamientos	cv CUBAsoy 23		cv INCAsoy 24		cv INCAsoy 27	
	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	% incremento	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	% incremento	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	% incremento
<i>B. japonicum</i>	1.15 d	-	1.45 d	-	1.64 d	-
MA	1.34 c	16.52	1.65 bcd	13.79	1.67 d	1.83
<i>B. japonicum</i> +MA	1.54 b	33.91	1.78 ab	22.76	1.92 b	17.07
<i>B. japonicum</i> +BB-6	1.27 c	10.43(10.43)	1.52 cd	4.83(4.83)	1.79 c	9.15 (9.15)
MA+BB-6	1.48 b	28.70(10.45)	1.72 abc	18.62(4.24)	1.83 c	11.59 (9.58)
<i>B. japonicum</i> +MA+BB-6	1.64 a	42.61 (6.49)	1.88 a	29.66(5.62)	2.12 a	29.27(10.42)
x	1.40	-	1.67	-	1.83	-
ESx	0.03***	-	0.07**	-	0.03***	-

() incremento de la aplicación de BB-6 con relación al homólogo biofertilizado

42.61 % con la aplicación combinada de los tres productos, lo que posibilita un manejo más integral de estas aplicaciones en el cultivo de la soya.

Los resultados del estudio corroboran lo encontrado por diversos autores con relación al empleo de inoculaciones mixtas de *Bradyrhizobium japonicum* y hongos formadores de micorrizas arbusculares en el cultivo de la soya, ya referidos en la introducción y por otra parte coinciden con lo informado en el ámbito internacional, en cuanto a la aplicación de análogos de brasinoesteroides en cultivos como la soya y otras leguminosas (30), en Japón, los que señalaron incrementos del rendimiento en soya entre 10-20 %. En regiones de la antigua URSS, algunos plantearon incrementos del rendimiento en guisantes de 2,8 t.ha⁻¹ con la aplicación en floración de brasinólida y 24-epibrasinólida (33), así como incrementos en el rendimiento del cultivo de la soya. En la India, otros informaron incrementos de los rendimientos del maní con aspersiones foliares de brasinólida y 24-epibrasinólida (31, 34). En Brasil, también se destacan incrementos de los rendimientos para el cultivo del frijol con aplicaciones a inicio de floración de diversos análogos de brasinoesteroides (35).

Resultados similares en tal sentido, también han sido señalados en Cuba con aplicaciones de análogos de brasinoesteroides a nivel experimental en condiciones de campo para leguminosas como la soya (36) y el frijol (37), con incrementos de los rendimientos entre 15-25 % y 5-20 % respectivamente.

Por todo lo antes expuesto y de los resultados obtenidos podemos señalar que el empleo de estos tres productos, como parte del manejo integral del cultivo, es una posibilidad que demuestra ser efectiva para la obtención de adecuados rendimientos, dada posiblemente por la existencia de mecanismos muy diferentes de acción y que no compiten entre sí.

REFERENCIAS

- Halos, P. M.; Mendoza, E. y Borja, M. Synergism between endomycorrhizas *Rhizobium japonicum* CB 1809 and Soybean. *Philipp. Agric.*, 1982, vol. 65, no. 1, p. 93–102.
- Kawai, Y. y Yamamoto, Y. Increase in the formation and nitrogen fixation of soybean nodules by vesicular arbuscular mycorrhizae. *Plant Cell Physiology*, 1986, vol. 27, no. 3, p. 399–405.
- Azis, T. y Habte, M. Growth of transplanted *Sesbania grandiflora* as affected by preinfection of root with Rhizobia and VAM fungus. *Nitrogen fixing tree Research Reports*, 1990, vol. 8, p. 159–160.
- Valdéz, M.; Reza-Alemán, F. y Furlán, V. *World. Journal of Microbiology and Biotechnology*, 1993, vol. 9, p. 93–99.
- Hernández, A. y Hernández, A. N. Efecto de la interacción *rhizobium*-MA en el cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merrill). *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 1, p. 3-7.
- Corbera, J. y Hernández, A. Evaluación de la asociación *Rhizobium*-MVA sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de la soya (*Glycine max* L. Merrill). *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 10–12.
- Corbera, J. Coinoculación *Bradyrhizobium japonicum*-micorriza vesículo arbuscular como fuente alternativa de fertilización para el cultivo de la soya. *Cultivos Tropicales*, 1998, vol. 19, no. 1, p. 17–20.
- Núñez, M. Aplicaciones prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la agricultura. *Cultivos Tropicales*, 1999, vol. 20, no. 3, p. 63-72.
- Núñez, M. /et al./ Influencia de análogos de brasinoesteroides en el rendimiento de diferentes cultivos hortícolas. Seminario Científico, 9. La Habana. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. *Cultivos Tropicales*, 1994, vol. 15, p. 87.
- Núñez, M. /et al./ Efectividad de un análogo de brasinoesteroide sobre el rendimiento de plantas de papa y tomate. *Cultivos Tropicales*, 1995, vol. 16, p. 26–27.
- Núñez, M. /et al./ Influencia del análogo de Brasinoesteroides Biobras-6 en el rendimiento de plantas de tomate, cultivar INCA-17. *Cultivos Tropicales*, 1995, vol. 16, no. 3, p. 49–52.
- Díaz, G. /et al./ Efecto de un análogo de brasinoesteroide DAA-6 en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). *Cultivos Tropicales*, 1995, vol. 16, p. 53–55.
- Soto, F.; Tejeda, T. y Núñez, M. Estudio preliminar sobre el uso de brasinoesteroides en café. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 54–55.
- Torres, W. y Núñez, M. The application of Biobras-6 and its effects on potato (*Solanum tuberosum* L.) yields. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 2, p. 8–10.
- Núñez, M.; Sosa, J. L.; Alfonso, J. L. y Coll, F. Influencia de dos nuevos biorreguladores cubanos en el rendimiento de plantas de cebolla (*Allium cepa*) cv. Red Creole. *Cultivos Tropicales*, 1998, vol. 19, no. 1, p. 21–24.
- Almenares, J. C.; Cuñarro, R.; Ravelo, R.; Fitó, E.; Moreno, I. y Núñez, M. Influencia de diferentes dosis y momentos de aplicación del Biobras-16 en el cultivo del maíz (*Zea mays*). *Cultivos Tropicales*, 1999, vol. 20, no. 3, p. 77–81.
- Rodríguez, R. y Núñez, M. Efecto de dos tipos de brasinoesteroides sobre algunas variables morfológicas y del rendimiento en el maíz. En: Taller de Productos Bioactivos (4:1999:La Habana), 1999.
- Fernández, A. Efecto del Biobras-6 en el crecimiento y desarrollo del ajo (*Allium sativum* L.). [Tesis de Maestría]; Universidad de La Habana, 1999.
- Terry, E.; Núñez, M.; Pino, María de los Á. y Medina, N. Efectividad de la combinación biofertilizantes-análogo de brasinoesteroides en la nutrición del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 2, p. 59–65.
- Núñez, M. y Mazorra, L. M. Los brasinoesteroides y la respuesta de las plantas al estrés. *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 3, p. 19–26.
- Cuba. Minagri. Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana. AGRINFOR, 1999, 64 p.
- Soil Survey Staff. Claves para la Taxonomía de Suelos. México: Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1995. 306 p.
- Driessen, P.; Deckers, J.; Sparargaren, O. y Nachtergaele, F. Lecture Notes on the Major Soils of the World. Roma: FAO, 2001. p. 334.

24. Fernández, F. y Rodríguez, E. L. Estudios básicos de la tecnología de recubrimiento de semillas con inoculantes micorrizógenos VA. Programa y Resúmenes En: Sem. Cient. Inst. Nac. Cienc. Agríc. La Habana. (10:1996:La Habana), 1996. p. 87-88.
25. Gómez, R. /et al./ Principales resultados en la aplicación de biofertilizantes en cultivos de interés económico para Cuba, utilizando la tecnología de recubrimiento de semillas. Programa y Resúmenes. En: Sem. Cient. Inst. Nac. Cienc. Agríc. (10:1996:La Habana), 1996. p. 87-88.
26. Pijera, L. /et al./ La fertilización y nutrición de la soya. Alternativas para la producción de granos y forraje. La Habana : Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, 1990. 22 p.
27. Díaz, H. /et al./ El cultivo de la soya para granos y forraje. La Habana: CIDA, 1992. 16 p.
28. Cultivo y utilización de la soya en Cuba : Manual Técnico, Holguín, 1998. 56 p.
29. Sasse, J. M. Brassinolide-induced elongation. En: Brassinosteroids. Chemistry, Bioactivity and applications. Washington: American Chemistry Society. 1991.
30. Ikekawa, N. y Zhao, Y. J. Application of 24-epibrassinolide in agriculture. En: Brassinosteroids. Chemistry, Bioactivity and applications. Washington: American Chemistry Society. 1991.
31. Ramraj, V. M. /et al./ Effects of 28-homobrassinolide on yields of wheat, rice, groundnut, mustard, potato and cotton. *Journal of Agricultural Science*, 1997, vol. 128, p. 405-413.
32. Franco, I. Efectividad del brasinoesteroide DDA-6 en el cultivo del arroz. *Cultivos Tropicales*, 1994, vol. 15, no. 3, p. 79.
33. Khrpach, V.; Zhabinskii, A. y Litvinovskaya, R. Syntesis and some practical aspects of brassinosteroids. En: Brassinosteroids. Chemistry, Bioactivity and applications. Washington: American Chemistry Society, 1991.
34. Vidya, B. y Ram, S. Effects of brassinosteroids on growth, metabolite content and yield of *Arachis hypogaea*. *Phytochemistry*, 1998, vol. 48, no. 6, p. 927-930.
35. Zullu, M. A.; Feijoo, P. y Miyasaka, S. Efeito da aplicacao de brasinoesteroides em feijao. Programa y resúmenes. En: Seminario Científico Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (11:1998:La Habana), 1998. p. 124.
36. Martínez, M. A. /et al./ Efectividad de la aspersión foliar con análogos de brasinoesteroides en el cultivo de la soya. En: Taller de Productos Bioactivos, taller de Brasinoesteroides (1,4: 1995: La Habana). 1995.
37. Cuñarro, R. /et al./ Influencia de diferentes dosis y momentos de aplicación del BIOBRAS-16 en el cultivo del frijol. Programa y Resúmenes. En: Seminario Científico. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (11:1998:La Habana), 1998. p. 124.

Recibido: 17 de junio del 2003

Aceptado: 31 de enero del 2003

Cursos de Verano

Precio: 320USD

Brasinoesteroides: nuevos biorreguladores de amplia perspectiva para la agricultura

Coordinador: Dra.C. Miriam de la C. Núñez Vázquez

Fecha: 8 al 12 de julio

SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
 Dirección de Educación, Servicios Informativos
 y Relaciones Públicas
 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
 Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
 La Habana, Cuba. CP 32700
 Telef: (53) (64) 6-3773
 Fax: (53) (64) 6-3867
 E.mail: posgrado@inca.edu.cu

