

Comunicación corta

EFFECTO DE DOS BIOESTIMULANTES EN LA GERMINACIÓN DE *MEDICAGO SATIVA* L. VARIEDAD 'GILBOA'.

Maribel Regla Quintana Sanz¹, José Ángel Nápoles Gómez² y Yaldreisy Tania Galdo Rodríguez²

RESUMEN

La estimulación del crecimiento vegetal con el uso del VIUSID agro[®] aumenta notablemente la productividad de los cultivos tratados y la germinación de semillas, con mayor rendimiento de las explotaciones agrícolas en condiciones normales de producción. El BIOBRAS-16 es un brasinoesteroide considerado bioestimulador de origen natural y amigable con el medio ambiente. El objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de VIUSID agro[®] y BIOBRAS-16 en la germinación de semillas a escala de laboratorio, y analizar el comportamiento morfológico de las semillas germinadas. Se pudo observar un incremento en los porcentajes de germinación de las semillas ante la aplicación de los bioestimuladores sin afectar el comportamiento morfológico de las plántulas germinadas.

Palabras clave: alfalfa, promotor del crecimiento, semillas

The effect of two biostimulants on germination of *Medicago sativa* L. 'Gilboa' variety.

ABSTRACT

The stimulation of plant growth with the use of VIUSID agro[®] significantly increases the productivity of treated crops and the germination of seeds, with higher yields of agricultural farms under normal production conditions. BIOBRAS-16 is a brassinosteroid considered a natural and environmentally friendly biostimulant. The objective of the study was to evaluate the influence of VIUSID agro[®] and BIOBRAS-16 in the germination of seeds at laboratory scale, and to analyze the morphological behavior of seedlings growth. An increment in the germination percentages of the seeds was observed with the application of the biostimulants without affecting the morphological behavior of the seedling growth.

Key words: alfalfa, growth promoter, seeds.

INTRODUCCIÓN

Medicago sativa L., es reconocida como la reina de las forrajeras por todos sus atributos. Los árabes la llamaron *al-fal-fa*, que significa "padre

de todos los alimentos", al observar que mediante su consumo los animales aumentaban notablemente el vigor y la capacidad de trabajo (Lemus *et al.*, 2003).

¹Maribel Regla Quintana Sanz, Ing. Pecuaria, Master en Ciencias en Biotecnología Vegetal, Investigadora Auxiliar, Profesora Auxiliar. Centro Meteorológico Provincial de Sancti Spiritus. Instituto Nacional de Meteorología. CITMA, Cuba. Comandante Fajardo S/N, Olivos II. Sancti Spiritus, Cuba. E- mail: maribel.quintana@ssp.insmet.cu; ² Estación Experimental de Pastos y Forrajes Sancti Spiritus, Instituto de Pastos y Forrajes, MINAG, Cuba.

Su introducción en Cuba comenzó hace alrededor de 40 años, pero las dificultades en la producción de semillas; así como, de variedades adaptadas a las condiciones climáticas han sido factores que limitan su explotación.

Los bioestimulantes vegetales, independientemente de su contenido de nutrientes, contienen sustancia(s), compuesto(s), y/o microorganismos, cuyo uso funcional es la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y/o la calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico (Solís, 2018).

El brasinoesteroide desencadena el estiramiento, la extensión y división celulares y es útil para el crecimiento vegetativo; además, no contamina y es una estrategia sostenible para reducir los impactos adversos de varios tipos de estrés (Xuefeng et al., 2019). VIUSID agro® también se utiliza como estimulante del crecimiento vegetal, con la particularidad de que sus componentes son sometidos a la técnica de activación molecular para aumentar su acción biológica. Se presenta como un producto totalmente natural, inocuo para el medio ambiente y los animales (Maza et al., 2019).

Bajo las anteriores consideraciones, el objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de VIUSID agro® y BIOBRAS 16 en la germinación de semillas de alfalfa a escala de laboratorio, y analizar el comportamiento morfológico de las semillas germinadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la investigación las semillas de alfalfa (*Medicago sativa* L. variedad 'Gilboa'), procedían del Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (MINAG). Fueron sometidas a un proceso de desinfección consistente en lavar con agua y detergente comercial, seguido de sucesivos enjuagues. Se utilizó etanol 70 % (1

min), una solución de lejía comercial (2,5 % de cloro activo) durante 10 min, y se lavó con agua destilada estéril.

En la germinación se emplearon placas Petri y las semillas se colocaron sobre algodón humedecido con agua destilada (control), y se probaron dos bioestimulantes: el VIUSID agro® (0,2 mL.L⁻¹ de agua) y el BIOBRAS 16 (0,02 mL.L⁻¹ de agua).

El diseño fue completamente aleatorizado. Se ubicaron 25 semillas por placa con cuatro réplicas por tratamiento. Las placas se incubaron a 27 ± 2 °C, con un fotoperíodo de 16 horas luz y 8 horas de oscuridad.

Las variables a medir fueron: porcentaje de germinación total (PGT) y su transformación angular por $X' = 2 \arcsen \sqrt{P}$. Se calcularon los días hasta el 50 % del PGT, y así también, los días entre el 10 y 90 % del PGT (Murray et al., 1993). Se evaluó además la longitud del hipocótilo (LH), longitud de la radícula (LR) y su relación.

Los datos se sometieron a un análisis exploratorio, donde de cumplirse los supuestos, se realizó un ANOVA de clasificación simple y las diferencias fueron detectadas mediante el test de rangos múltiples de Duncan (1955). En caso contrario, se utilizó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis y las diferencias definidas por la U de Mann-Whitney. Las determinaciones fueron con el paquete IBM SPSS Statistics Versión 22.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se indican los porcentajes de germinación para los tres tratamientos. La aplicación de VIUSID agro® mostró valores superiores ($P \leq 0,05$), respecto al control y BIOBRAS 16, con un 100 % de germinación. Peña et al. (2017) al evaluar la germinación de las semillas y el desarrollo de las plántulas de *Phaseolus vulgaris* L. al probar tres dosis de

VIUSID agro® coinciden en recomendar el promotor del crecimiento por los incrementos en

el vigor de las semillas, así como del rendimiento del cultivo.

Tabla 1. Comportamiento de la germinación en *Medicago sativa* var. 'Gilboa' al aplicar VIUSID agro® y BIOBRAS 16.

Tratamientos	PTG	
	%	X'
Control	90	0,3425 ^b
VIUSID agro® (0,2 mL.L ⁻¹)	100	0,5122 ^a
BIOBRAS 16 (0,02 mL.L ⁻¹)	93	0,3879 ^b

PTG: porcentaje de germinación total. Valores con letras no comunes dentro de cada columna difieren a ($P \leq 0,05$).

La más rápida tasa de germinación ($G_{50}=2^a$ días) ocurre en el tratamiento que no aplica bioestimulación (Tabla 2), y ostenta el menor porcentaje de germinación. En este caso las semillas emergen muy rápido, no así ante la

presencia de sustancias que favorecen los procesos fisiológicos de desarrollo y crecimiento celular, que potencian la extensión de este período.

Tabla 2. Tasa de germinación (G_{50}) en *Medicago sativa* var. 'Gilboa' al aplicar VIUSID agro® y BIOBRAS 16.

Tratamientos	G_{50} (días)
Control	2,0 ^a
VIUSID agro® (0,2 mL.L ⁻¹)	5,0 ^b
BIOBRAS 16 (0,02 mL.L ⁻¹)	4,0 ^b

Valores con letras no comunes dentro de cada columna difieren a ($P \leq 0,05$).

La germinación requiere de condiciones explícitas de temperatura, niveles de oxígeno y luz, en cantidades adecuadas dependiendo de la especie; donde al absorber agua resulta en una expansión y elongación del embrión, y que cuando la radícula crece fuera de la testa ha terminado. La complejidad de este proceso involucra, además, muchas sustancias que controlan grandes mecanismos fisiológicos y

bioquímicos que interfieren en la latencia y germinación de las semillas (Ruíz, 2020).

La sincronía en la emergencia de las semillas de *Medicago sativa* var. 'Gilboa' (Tabla 3) difirió significativamente ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos probados, y coincide la mayor amplitud ($G_{10-90}=8^c$ días) en el período germinativo con la aplicación de VIUSID agro® que presentó un 100 % del porcentaje de germinación.

Tabla 3. Efecto de VIUSID agro® y BIOBRAS 16 en la sincronía de la germinación.

Tratamientos	G ₁₀₋₉₀ (días)
Control	3,0 ^a
VIUSID agro® (0,2 mL.L ⁻¹)	8,0 ^c
BIOBRAS 16 (0,02 mL.L ⁻¹)	5,0 ^b

Valores con letras no comunes dentro de cada columna difieren a (P≤0,05).

Al evaluar las características morfológicas de las plántulas sólo hubo diferencias significativas (P≤0,05), respecto al control, en la longitud del hipocótilo para los tratamientos que incluyeron los bioestimuladores (VIUSID agro®: 2,89 cm y BIOBRAS 16: 2,86 cm). Para la longitud de la radícula y la relación LH.LR⁻¹ también se pudo observar una tendencia superior al emplear los promotores del crecimiento.

La relación LH.LR⁻¹ mostró resultados superiores a uno en las plántulas germinadas de *Medicago sativa* var. 'Gilboa', con independencia del biorregulador aplicado, lo cual indica un estímulo superior en el crecimiento de la parte aérea de las plántulas en relación a su elongación radicular, con mayor calidad en las plántulas obtenidas.

Tabla 4. Características morfológicas de las plántulas obtenidas de *Medicago sativa* var. 'Gilboa'.

Tratamientos	Longitud hipocótilo (cm)	Longitud radícula (cm)	Relación LH.LR ⁻¹
Control	2,02 ^b	1,90	1,00
VIUSID agro® (0,2 mL.L ⁻¹)	2,89 ^a	2,10	1,37
BIOBRAS 16 (0,02 mL.L ⁻¹)	2,86 ^a	1,93	1,19

Valores con letras no comunes dentro de cada columna difieren a (P≤0,05).

Estos resultados reafirman lo reportado por CatalysisAgro (2021) al asegurar que el VIUSID agro® aporta aminoácidos; y por Maza et al. (2019) quienes plantean que la aplicación de productos con aminoácidos incluye un efecto hormonal: al ingresar los aminoácidos a las plantas estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (IAA), y a la vez, la producción de vitaminas y la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos. Además, la acción combinada de los efectos tróficos y hormonales, suelen traducirse en estímulos sobre el

desarrollo, crecimiento, maduración y rendimiento de los cultivos.

CONCLUSIONES

- ✓ Los bioestimuladores probados lograron mejorar el porcentaje de germinación respecto a las semillas no tratadas.
- ✓ La tasa de crecimiento y sincronía de la emergencia de la semilla difirieron del control para ambos bioreguladores.
- ✓ Los caracteres morfológicos medidos en las plántulas germinadas, con el estímulo

del VIUSID agro® y BIOBRAS 16, presentaron mayor vigor que el tratamiento control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CatalysisAgro (2021). VIUSID agro®, promotor del crecimiento vegetal. Fecha de consulta: 27 de noviembre 2021. Disponible en: <https://catalysisagro.es/>.
- Duncan, D.B. (1955). Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics*, 11(1):1-42. ISSN: 0006-341X, DOI: <https://doi.org/10.2307/3001478>.
- Lemus, Z.; García, M.; García, M. y Chong, A. (2003). La alfalfa: un remineralizante de excelencia en el mundo vegetal. *MEDISAN*, 7(4): 2-6. ISSN: 1029-3019.
- Maiza, N.; Caballero, M., Rivera, C., Toledo, G. y Bermúdez, A. (2019). Influencia de VIUSID agro® en la producción de semillas de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Rev. Agricultura Tropical*, 5 (1): 1-11. eISSN: 2517-9292, RNPS: 2397.
- Murray, G., Swensen, J.B. y Gallian, J.J. (1993). Emergence of sugar beet seedlings at low soil temperature following seed soaking and priming. *HortScience*, 28 (1):31-32. ISSN: 0018-5345, DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.28.1.31>.
- Peña, K.; Rodríguez, J.C.; Santana, M.; Olivera, D.; Valle, C. y Dorta, R. (2017). Effects of a growth promoter on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crops. *Acta Agron.*, 66 (3): 360-366. ISSN: 0120-2812, DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v66n3.53820>.
- Ruíz, E.A. (2020). Evaluación del regulador de crecimiento vegetal (VIUSID) como enraizador en la reproducción de Plátano (*Musa paradisiaca*) en fase de vivero en el municipio de Turbo, Antioquia. Tesis presentada en opción al título de Ingeniería Agroforestal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. 31-33 p. URI: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/33753>.
- Solís, E. (2018). Estudio comparativo de la aplicación de varios bioestimulantes en el cultivo de *Cucumis sativus* (pepino) bajo riego por goteo. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. 1-5 p. URI: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1285>.
- Xuefeng, Z.; Yufeng, D.; Shahid, M.; Anjum, S. A.; Shakoore, A.; Jun, L.; Li, N.; He, X.; Xu, Y.; Wu, X. y Wang, S. (2019). Improving growth and physiochemical attributes of *Leymus chinensis* through exogenous brassinolide, urea and potassium dihydrogen phosphate in arid grassland. *Agrociencia*, 53 (1): 99-114. ISSN: 1405-3195.

Fecha de aceptación: 8 junio 2021

Fecha de recepción: 29 abril 2021

Agrotecnia de Cuba

ISSN impresa: 0568-3114

ISSN digital: 2414- 4673

<http://www.grupoagricoladecuba.gag.cu>

