

Artículo científico**COMPORTAMIENTO DE LA BERMUDA 'TIFTON 85' ANTE LA APLICACIÓN DEL BIOESTIMULANTE VIUSID® AGRO**Maribel Regla Quintana Sanz, Yaldreisy Tania Galdo Rodríguez y Tomas José Cancio Morales[†]**RESUMEN**

La estimulación de forma natural del crecimiento vegetal con el uso del VIUSID® agro aumenta la productividad de los cultivos tratados y, por tanto, se logra un mayor rendimiento de las explotaciones agrícolas en condiciones normales de producción. En Cuba, por las características tropicales del clima la alimentación de la masa ganadera, principalmente para rumiantes, está fundamentada en el uso de los pastos y los forrajes, y dentro de ellos las gramíneas juegan un papel preponderante debido a su potencial para aportar al animal los nutrientes suficientes para una alta producción. La bermuda 'Tifton 85' es un pasto perenne vigoroso, frondoso, rastrero, estolonífero y rizomatoso que se adapta a la mayoría de las áreas forrajeras del país. El objetivo del trabajo fue evaluar el estímulo del crecimiento en dicha gramínea al aplicar VIUSID® agro en dosis de 1 mg. 5 L⁻¹ H₂O. El diseño experimental fue bloques al azar con parcelas divididas y tres replicaciones. Se midió altura (cm), área cubierta (%) y el rendimiento (t.ha⁻¹). Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete SPSS-PC ver. 15,0 para Windows. El comportamiento de la bermuda 'Tifton 85' fue favorable ante la aplicación del estimulador del crecimiento al mostrar rendimientos de materia seca superiores en 5,47 t.ha⁻¹ y una producción de biomasa de 16 t.ha⁻¹ por encima de tratamiento control.

Palabras clave: pasto, promotor de crecimiento, rendimiento.

Behavior of bermuda Tifton 85 with the application of the bioestimulant VIUSID® agro**ABSTRACT**

A natural way to increase crop productivity has been obtained through the application of the plant growth promoter VIUSID® agro, and therefore, a bigger yield of the agricultural exploitations is achieved under normal conditions of production. Tropical climate in Cuba allows the cattle mass feeding by these pastures and forages, and the grasses has an essential paper due to their potential to permit a high animal production. 'Tifton 85' bermuda grass is a vigorous perennial grass. It is tall, with large stems and rhizomes, rapidly-spreading stolons. Also, it can persist and with stand the rigors of grazing and production being well adapted to most of the forage areas of the country. The objective of the work was to evaluate the growth stimulation in 'Tifton 85' bermuda grass when VIUSID® agro is applied in doses of 1 mg.5L⁻¹ H₂O. The experimental design was blocks randomized with divided parcels and three replications. It was measured the height (cm), covered area (%), and the yield (t ha⁻¹). The statistical analyses were carried out

MSc. Maribel Regla Quintana Sanz, Ing. Pecuaria, Investigadora Auxiliar, Profesora Auxiliar. Dpto. Biotecnología Vegetal. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Sancti Spiritus. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Carretera Central km 395. Sancti Spiritus, Cuba. Email: maribelquintana@yayabo.inf.cu

with the package SPSS-PC 15.0 version for Windows. The behavior of the Tifton 85 bermuda grass was favorable when growth promoter was applied presenting higher dry matter content (5.47 t ha^{-1}) and a biomass production of 16 t ha^{-1} more than the control treatment.

Key words: Pasture, growth promoter, yield.

INTRODUCCIÓN

El incremento en la producción de alimentos es uno de los principales objetivos de productores agrícolas en el mundo. Una de las vías para lograrlo en la actualidad es mediante el empleo de bioestimuladores de origen natural, los cuales pueden estar constituidos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, así como aminoácidos (aa) y ácidos orgánicos (Cabrera, 2013 y Granados, 2015).

El VIUSID[®] agro es un promotor del crecimiento vegetal que actúa como un biorregulador natural y está compuesto en lo esencial por aminoácidos, vitaminas y minerales; también es sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular para mejorar la actividad biológica y reactividad bioquímica de todas sus moléculas. Se puede usar en aplicación foliar, prácticamente en todos los cultivos, con aumentos notables en su productividad (Peña et al., 2015 a).

Por las características del clima en Cuba la alimentación de la masa ganadera se establece en base al uso de los pastos y los forrajes, siendo fundamentales las gramíneas de alto potencial por aportar al animal los nutrientes suficientes para una alta producción (Lezcano, 2010).

La bermuda 'Tifton 85' es un pasto perenne, vigoroso, frondoso, rastrero, estolonífero y rizomatoso (Costa da Silva et al., 2016 y Ziech et al., 2016). Destaca por su valor nutritivo, palatabilidad, producción de materia seca y

tolerancia a la sequía (Schwantes et al., 2017). Según Ames et al. (2015) y Santana et al. (2014) puede ser usada para producir un excelente heno si se logra una deshidratación hasta un 15 % de humedad con buena digestibilidad (60 %) y alto contenido de proteína bruta (16 %). El rendimiento de forraje esperado es de 25 a 30 ton ha^{-1} por año de materia seca y la carga animal recomendada es de 8 a 10 animales con 200 a 250 kg de peso vivo (Oquendo, 2005).

Al conocer que el uso de sustancias no agresivas para el medio ambiente y estimulantes del crecimiento, como el VIUSID[®] agro, tiene el potencial de aumentar el rendimiento agrícola se propone como objetivo de la investigación evaluar el comportamiento agroproductivo de la bermuda 'Tifton 85' al aplicar el promotor del crecimiento activado molecularmente VIUSID[®] agro.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en áreas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus, perteneciente al Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes del MINAG, la cual se ubica en los $21^{\circ}55'25''$ de latitud norte y los $79^{\circ}21'25''$ de longitud oeste, a una altitud de 40 metros sobre el nivel del mar, y suelos distribuidos sobre pendientes del 2 % exposición sur.

Para el análisis de los datos del clima se utilizaron los reportes de la Estación Meteorológica de Sancti Spíritus suministrados por el Centro Meteorológico Provincial,

subordinado al Instituto de Meteorología del CITMA. Las variables evaluadas fueron: Temperatura promedio (°C), Temperatura máxima (°C), Temperatura mínima (°C), Humedad relativa (%), Lluvia (mm) y No. días con lluvia. Se consideró el período experimental y un total de 20 años para calcular el promedio histórico.

El tipo de suelo experimental fue Fluvisol mullido (Hernández *et al.*, 2015), y se preparó por el método tradicional que consistió en: arar, pasar grada, cruzar, pasar grada, recruzar y pasar grada con un intervalo entre cada labor de 15-20 días. Una vez terminada la preparación se procedió al surcado del área, con una distancia entre surcos de 0,50 m.

Se probó la aplicación del promotor del crecimiento vegetal VIUSID® agro en dosis de 1 mg. 5L⁻¹ H₂O (Catalysis, 2013) sobre la bermuda 'Tifton 85', híbrido desarrollado en la Estación Experimental de la Universidad de Georgia en Tifton, EEUU (Oquendo, 2005). Según registro de Burton *et al.* (1993) fue llevado al público en 1992, luego de un cruce entre 'PI 290884' de Sudáfrica (*Cynodon dactylon* Pers) y 'Tifton 68' (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst), ambos presentes en áreas ganaderas de Cuba (Greuter y Rankin, 2017).

El diseño experimental fue bloques al azar con parcelas divididas y tres replicaciones. Las parcelas midieron 6 x 6 m (36 m²).

Se realizaron evaluaciones a los 30, 60, 90 y 120 días de la altura (cm) y área cubierta (%). Durante el corte se midió el rendimiento (t ha⁻¹).

¹). Por parte del personal calificado de Sanidad Vegetal en la provincia se efectuó un monitoreo sistemático para la detección de posibles afectaciones por plagas y enfermedades, el cual incluyó los diferentes estados fenológicos de las plantas.

Para el análisis estadístico se transformaron los valores porcentuales por $X' = 2 \arcsen\sqrt{P}$, donde P fue la proporción (Ruesga *et al.*, 2005). En el estudio de las variables que cumplieron con los supuestos para la aplicación de pruebas paramétricas se empleó la t-Student. De no ser así, el análisis fue no paramétrico a través del test de Mann-Whitney de comparación por parejas. Todos los procesamientos se hicieron utilizando el paquete estadístico SPSS-PC versión 15.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El promedio histórico de las variables del clima evaluadas respecto al período evaluativo mostró poca variación (Tabla 1). Se registró una temperatura media de 25,8 °C, con precipitación total de 965 mm y una humedad relativa promedio de 77,3 % durante el período experimental.

La influencia del clima fue favorable al desarrollo de la planta al considerar que el pasto bermuda comienza su rebrote y crecimiento a temperaturas por encima de los 15 °C con óptimos de 24 a 37 °C, una media de precipitación anuales de 500 a 2800 mm, y puede soportar alturas de hasta 2200 m sobre el nivel del mar. Se adapta a suelos pobres y secos, de topografía ondulada (Cancio, 2010).

Tabla 1. Comportamiento climático durante el período experimental (P.E.) y promedio histórico (P.H.).

Var. Meses	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto	
	P.E.	P.H.	P.E.	P.H.	P.E.	P.H.	P.E.	P.H.	P.E.	P.H.	P.E.	P.H.
Temp.Prom. (°C)	24,1	23,0	24,0	24,3	25,3	25,2	26,1	26,1	27,1	26,5	26,8	26,3
Temp. Max. (°C)	30,7	29,5	31,7	31,0	31,1	31,3	32,0	31,7	33,4	32,4	33,0	32,4
Temp. Mín. (°C)	18,6	17,6	20,3	19,0	21,5	20,7	22,4	22,1	23,0	22,1	22,8	22,2
Hum. Rel. (%)	71	76	72	75	79	80	81	84	79,1	83	81,4	84
Lluvias (mm)	45,9	55,1	102,7	57,8	263,4	255,8	168,1	231,3	183,7	162,2	201,2	214,8
No. días con Lluvia	7	6	12	7	17	14	17	16	18	15	17	18

La distribución del crecimiento de la bermuda 'Tifton 85' (Figura 1) durante todo el período experimental marcó resultados superiores cuando se aplicó el estimulante del crecimiento vegetal, y así se verificó un mejor desarrollo vegetativo para las plantas tratadas, esto puede deberse a los cambios efectuados en la organización tisular y en las paredes celulares de las plantas, así como en el desarrollo del sistema radical, según plantearon Sam y Núñez (2006) al aplicar también una sustancia bioreguladora del crecimiento en arroz.

A los 120 días la 'Tifton 85' alcanzó una altura de 15 cm por encima del tratamiento control con diferencias estadísticas significativas. Esta respuesta demuestra su mejor vigor y velocidad de crecimiento ante la aplicación del promotor de

crecimiento, lo cual coincide con resultados en diferentes cultivos (Lorenzo, 2013; Hernández, 2013). También puede relacionarse con la absorción de los componentes del estimulante tanto por vía foliar como radical, lo que incrementa su efectividad según sugieren Herrera et al. (2007) al probar Vitazyme en *Pennisetum*.

En la Tabla 2 se muestra el favorable desarrollo alcanzado por las plantas al cubrir completamente el área de la parcela en ambos tratamientos, aunque existió una tendencia a ser más rápido en las plantas estimuladas. El veloz crecimiento del cv. 'Tifton 85' ha sido demostrado al compararlo con diversos cultivares de bermudas (Corriher et al., 2014).

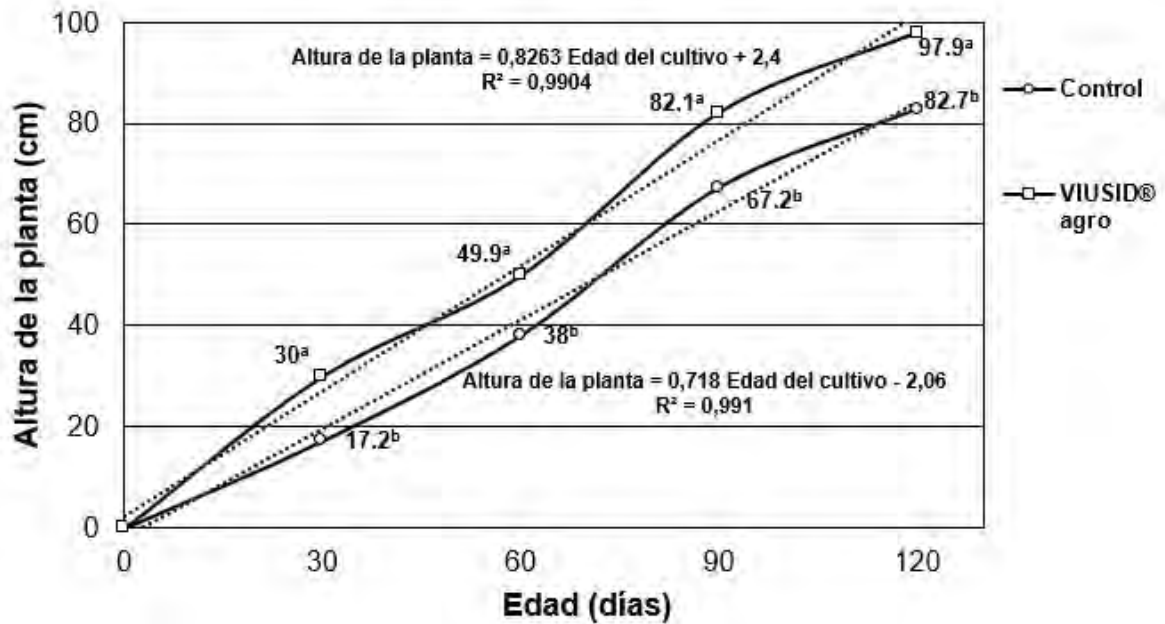


Figura 1. Dinámica del crecimiento de *Bermuda* ‘Tifton 85’ ante la aplicación o no de VIUSID® agro. Letras desiguales difieren significativamente entre sí P≤0,05.

Tabla 2. Área cubierta de *Bermuda* ‘Tifton 85’ al aplicar VIUSID® agro.

Tratamientos	Área cubierta							
	30 días		60 días		90 días		120 días	
	%	X'	%	X'	%	X'	%	X'
Control	61	0,57862	87	0,72097	93	0,74976	100	0,7853
VIUSID® agro	76	0,65843	90	0,73512	97	0,76980	100	0,7853
Interacción	NS		NS		NS		NS	

El incremento (5,47 t ha⁻¹) en el rendimiento de materia seca (Tabla 3) obtenido con la aplicación del VIUSID® agro es un resultado considerable, debido a que en la misma área de pastoreo sería posible producir más alimento para el ganado, esencial en los momentos actuales en que el país necesita extender los resultados de la investigación a la esfera productiva. Herrera

(2015) reconoce la utilidad del uso de estimuladores del crecimiento en gramíneas de importancia económica para la ganadería, pues se logra un incremento productivo y longevidad en el pastizal, así como ahorro en fertilizantes minerales y disminución de contaminación ambiental.

Tabla 3. Rendimiento de *Bermuda* 'Tifton 85' al aplicar VIUSID® agro.

Tratamientos	Rend. MS (t.ha ⁻¹)	Rend. MV (t.ha ⁻¹)
Control	12,11 ^b	52,0 ^b
VIUSID® agro	17,58 ^a	68,0 ^a
Interacción	<i>P</i> ≤0,05	<i>P</i> ≤0,01
Coef. de variación	0,23433	0,21081

^{ab} Valores con letras

no comunes por columna difieren a *P* < 0,05.

De este modo, el rendimiento de masa verde produjo 16 t ha⁻¹ más al aplicar el VIUSID® agro (Tabla 3), lo cual repercutió en un 30,7 % adicional de biomasa forrajera. Este comportamiento del desarrollo foliar se debe al aporte de aminoácidos que hace el VIUSID® agro que no solo constituye un nutriente, sino un factor regulador del crecimiento debido a su rápida absorción y traslación por las partes aéreas de la planta. Además, de poseer fácil

metabolización, tiene función alimenticia, poder catalizador y regulador del crecimiento, actuando en los mecanismos enzimáticos fundamentales de la planta (Peña et al., 2015 b).

En la Figura 2 se observa una parcela experimental que muestra en el área formada por las plantas tratadas un verdor intenso, mejor vigor y cubrimiento en el césped.



Figura 2. Parcela de *Bermuda* 'Tifton 85' con y sin la aplicación de VIUSID® agro.

CONCLUSIONES

- Según los resultados obtenidos se puede recomendar la aplicación del VIUSID[®] agro en dosis de 1 mg. 5L⁻¹ H₂O en praderas con explotación de Bermuda 'Tifton 85' para mejorar sus características agroproductivas, lo que redundará en mayor y mejor oferta alimentaria para el ganado de leche y carne.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ames, J.P.; Neres, M.A.; Castagnara, D.D.; Seidel, E.P.; Hunoff, C.A.; Ducati, C.; Piano, J.T. y Machado, I.W. (2015): Aspects related to production e storage of Tifton 85 bermudagrass with white oat IPR 126 and Guapa oversowing. *Ciências Agrárias*, 36(1): 341-352.
- Burton, G.W.; Gates, R.N. y Hill, G.M. (1993): Registration of "Tifton 85" Bermudagrass. *Crop Sci.*, 33(3): 644-645.
- Cabrera, O. (2013): Utilización de tres dosis de Viusid agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en el municipio de Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. p. 20.
- Cancio, T. (2010): Uso de plantas forrajeras en la ceba cunícola. Tesis de Maestría en Ciencias Agrícolas. UNISS. pp. 27-29.
- Catalysis catalogo (2013): Datos técnicos de VIUSID[®] agro. Ficha técnica.
- Corriher, V.A.; Hill, G.M.; Andrae, J.G. y Mullinix, B.G. (2014): Forage Yield And Quality Of Coastal And Tifton 85 Bermudagrass. *J. Anim. Sci.*, 85: 2762-2771.
- Costa da Silva, A.; Lima, L.A.; Fernández, W.; Silveira, M. y Da Silva, A.C. (2016): Efecto del riego deficitario sobre la producción de Tifton 85. *Rev. de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Argentina*, 48(4): 2-9.
- Granados, E.F. (2015): Efecto de Bioestimulantes Foliares en el Rendimiento del Cultivo de Berenjena; Ocos, San Marcos. Tesis de Grado Ing. Agrónomo. Univ. Rafael Landívar, Guatemala. pp. 6-10.
- Greuter, W. y Rankin, R. (2017). *Vascular plants of Cuba. A preliminary checklist. Second, updated Edition of The Spermatophyta of Cuba, with Pteridophyta added.* Ed. Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, Germany. p. 303.
- Hernández, A. (2013): Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. p. 15.
- Hernández, A.; Pérez, J.M.; Bosch, D. y Castro, N. (2015): Clasificación de los Suelos de Cuba 2015. INCA (Ed.), Cuba, 70-71.
- Herrera, R.; García, M.; Cruz, A. y Romero, A. (2007): Efecto de un estimulante del crecimiento en el establecimiento de *Pennisetum purpureum* vc. 'Cuba CT-115'. *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola*, 41(2): 193-195.
- Herrera, R.S. (2015): El Instituto de Ciencia Animal, cincuenta años de experiencia en la evaluación de gramíneas de importancia económica para la ganadería. *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2): 221-227.
- Lezcano, J. (2010): Programa Integral de Ganadería. Proyección Estratégica hasta el 2015. MINAG, Cuba. Liliana (Ed.), Cuba. p. 23.
- Lorenzo, N. (2013): Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del frijol (*Phaseolus*

- vulgaris* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez. p. 25.
- Oquendo, G. (2005): Fomento y explotación de los pastos y forrajes. ACPA(Ed.), Cuba, 46-48.
- Peña, Kolima; Rodríguez, J.C.; Meléndrez, J.F.; Carriles, M.L. y Echevarría, B. (2015 a): Efecto de la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente en el cultivo de *Anthurium andreaeanum* Lind. Rev. Granma Ciencia, 19(3): 1-11.
- Peña, Kolima; Rodríguez, J.C. y Santana, M. (2015 b): Comportamiento productivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) ante la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente. Rev. Científica Avances, 17 (4): 327-337.
- Ruesga, I.; Peña, E.; Expósito, I. y Gardon, D. (2005): Libro de experimentación agrícola. Universitaria (Ed.), Cuba, 4-5.
- Sam, O. y Núñez, M. (2006): Efecto de un análogo de brasinoesteroides en la morfología radicular de plántulas de arroz sometidas a tratamientos salinos. XV Seminario Científico del INCA, San José, Mayabeque.
- Santana, Y.A.G; Alves, A.A.; de Oliveira, M.E.; Filho, M.A.M. y de Neto, C.F.C. (2014): Nutritive value of sheep diets made up of hay from Tifton 85 grass and leucaena. Rev. Ciênc. Agron., 45(2): 387-392.
- Schwantes, D.; Gonçalves, A.C.; Richart, A.; Schulz, L.; Manfrin, J.; da Paz Schiller, A. y Schulz, E. (2017): Biofertilization of Tifton 85 with Sludge from Sewage Treatment Station of Whey Industry. IJPSS, 16(3): 1-10.
- Ziech, M.F.; Olivo, C.J.; Dahlem, A.R. y Newton, T. (2016): Morphogenesis in pastures of Coastcross-1 and Tifton 85 mixed with forage peanut, submitted to cutting management. Ciências Agrárias, 37(3): 1461-1474.
- Fecha de recepción: 22 febrero 2018
Fecha de aceptación: 29 octubre 2018

Agrotecnia de Cuba
ISSN impresa: 0568-3114
ISSN digital: 2414- 4673
<http://www.ausuc.co.cu>

