

Evaluación de la carga de semillas y la nodulación como factores que inciden en la persistencia de *Clitoria falcata* Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC en pastoreo

Delmy Triana González*, Oscar Loyola Hernández*, Lino Curbelo Rodríguez**, Raúl Guevara Viera**

* Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba

** Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal, Universidad de Camagüey, Cuba
delmy.triana@reduc.edu.cu

RESUMEN

En el año 2009 se evaluó la carga de semilla en el suelo, la brotación a partir de esquejes y la nodulación como factores que inciden en la persistencia de *Clitoria falcata* Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC, en los períodos poco lluvioso y lluvioso. Se estudiaron las sabanas infértiles de suelos Oscuros Plásticos no Gleyzados, en áreas de la finca de ceba San Carlos 6, de la empresa azucarera Batalla de las Guásimas, Vertientes, Camagüey, Cuba. La carga de semillas en el suelo fue abundante y puede garantizar la persistencia de estas especies, así como la posibilidad de ser propagadas por vía agámica. En la temporada lluviosa se observó abundante nodulación (90 % en *A. vaginalis* y 92 % en *C. falcata*), favorable para el desarrollo ganadero; no sucedió así en la sequía, pues no hubo nodulación.

Palabras clave: leguminosas, nodulación, persistencia

Evaluation of Seed Rate and Legume Nodulation as Factors Enhancing *Clitoria falcata* Lam and *Alysicarpus vaginalis* (L) DC Endurance on Grazing Grounds

ABSTRACT

In 2009, seed rate, sprouting from cuttings, and legume nodulation on grazing grounds were evaluated as factors enhancing *Clitoria falcata* Lam and *Alysicarpus vaginalis* (L) DC endurance during less rainy and rainy seasons. Infertile savannas on non-grayish plastic dark soils located on areas from the cattle-fattening farm San Carlos 6 affiliated to the Sugarcane Manufacturing Enterprise "Batalla de las Guásimas" in Vertientes municipality, Camagüey province, Cuba, were studied. Seed rate on grazing grounds was abundant thus guaranteeing both species endurance and their likely agamic spreading. Nodulation was also abundant (90 % for *A. vaginalis* and 92 % for *C. falcata*) during the rainy season which proves legume effectiveness for cattle raising; however, nodulation was absent during the dry season.

Key Words: legumes, nodulation, endurance

INTRODUCCIÓN

El aumento creciente de la población y, con ello, la necesidad de incrementar las producciones agrícolas, han propiciado que los suelos de mejores características físicas y productivas se dediquen a la producción de granos y viandas; así queda para la ganadería los de menor calidad. Dentro de ellos, las sabanas o tierras bajas del trópico americano se consideran como los ecosistemas de mayores posibilidades para el desarrollo ganadero (Paretas, 2001; Ibrahim y Mora-Delgado, 2003).

Aunque esto sucede en Cuba, a partir del año 2001 se incorporaron a la producción ganadera más de 30 000 ha que antes se usaban en el cultivo de la caña de azúcar (MINAGRI, 2009; Viamontes, 2010). Es importante destacar que en Cuba el 95 % de los suelos ganaderos presentan, al

menos, un factor que limita su productividad agrícola (Paretas, 1990; Padilla *et al.*, 2000 y MINAGRI, 2009).

La provincia de Camagüey, la más extensa del territorio nacional, dedica 322 080 ha a la ganadería, de las cuales sólo el 5 % son de la categoría agroproductiva I (MINAGRI, 2009); por tanto, la productividad de los pastizales en estos terrenos está limitada, entre otras causas, por la baja fertilidad de los suelos, situación que influye negativamente en las producciones de leche y carne.

En algunas regiones como en las sabanas ultramáficas del centro-norte de Camagüey, las condiciones del suelo son particularmente difíciles para el desarrollo de pastizales de buena productividad (Gandarilla, 1988) y, unido a esto, la explotación de estas áreas se realiza sin tener en

cuenta las características edáficas y de la vegetación nativa que aquí crece, lo que conduce a su deterioro (Curbelo, 2004).

La investigación tiene como objetivo evaluar la carga de semilla en el suelo, el rebrote a partir de esquejes y la nodulación como factores que inciden en la persistencia de *Clitoria falcata* Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC en las condiciones edafoclimáticas de la Empresa Azucarera Batalla de las Guásimas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, suelo y clima

Esta investigación se desarrolló en áreas de la finca de desarrollo y ceba San Carlos 6, de la empresa azucarera Batalla de las Guásimas, en el municipio Vertientes, Camagüey, Cuba.

Los suelos del área de estudio se clasifican como Oscuros Plásticos no gleyzados (Hernández *et al.*, 1999). Internacionalmente estos suelos se clasifican como vertisol de acuerdo con Soil Taxonomy (1994) y FAO-UNESCO (1990) (citados por Hernández *et al.*, 1999a).

Las precipitaciones y temperaturas medias ocurridas durante los períodos experimentales aparecen en la Tabla 1.

Para determinar la carga de semilla en el suelo se tomaron 60 puntos de muestreo dentro de parcelas de muestreo permanentes localizadas en el terreno. Para ello se utilizaron cilindros de 7 cm de diámetro y 10 cm de alto, los cuales se introdujeron en el suelo para extraer la muestra de este desde 0 cm hasta 7 cm. El suelo extraído se lavó a través de una fina malla (tamiz) con agua y se eliminaron pequeñas piedras y material orgánico. Las semillas una vez separadas fueron clasificadas y contadas por niveles de profundidad (Burrows y Porter, 1993).

Se tomaron 30 semillas de *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. y 30 de *Clitoria falcata* Lam. y se colocaron a germinar en un cantero con suelo del área experimental, igualmente se plantaron 60 esquejes de cada una de estas especies de 15 cm cada uno a un marco de 20 cm x 20 cm. En ambos tratamientos se de-

terminó su capacidad de germinación o rebrote según corresponde.

El conteo de nódulos de las leguminosas se realizó a través de la metodología utilizada por el CIAT (1988). Se extrajeron 60 plantas de cada especie, se contaron los nódulos y se clasificaron en efectivos y no efectivos por la coloración en su interior.

Se determinaron los estadísticos descriptivos (Media y ES) con el paquete SPSS versión 15.0.1 (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Carga de semillas en el suelo y propagación por esquejes de A. vaginalis y C. falcata

La Tabla 2 muestra la carga de semillas presentes en el suelo del área, como se puede apreciar existen 1 560 semillas de leguminosas/m² y 1 560 semillas de gramíneas/m² para 50 % y 50 %, respectivamente. Estos valores permiten evaluar de forma aproximada la situación de estos pastizales a partir de manejo o actividad antrópica. En estos suelos existe una reserva importante de semillas, que muestra la posible persistencia de las gramíneas y leguminosas en el área, independientemente de la existencia de actividad ganadera.

De similar importancia para el diagnóstico o estimación aproximada de la persistencia de estas especies es su capacidad germinativa, la cual se encontró en 66,34 %, con mejor índice, las gramíneas con el 39 % y luego las leguminosas con el 27,34 % (Tabla 3).

Estos resultados se pueden considerar como positivos si se tiene en cuenta el número de semillas por m² que está en el orden de las 3 120 semillas, con aproximadamente 583 semillas germinadas de leguminosas y 1 216 semillas germinadas de gramíneas, el equivalente aproximado a 1 799 nuevas plantas, que con manejo adecuado del área pueden constituir potencial importante de alimentos para el ganado.

La propagación por esquejes también mostró resultados positivos, sobre todo en el caso de *A. vaginalis* que rebrotó el 70 % de

Tabla 1. Características climáticas predominantes durante el período de estudio

Año	Evaporación (mm)		Precipitaciones (mm)			Temperaturas (°C)			
	PPLL	PLL	Año	PPLL	PLL	Año	PPLL	PLL	Año
2009	1 033,78	1 212,12	2 245,9	1 10,5	1 283,3	1 393,8	23,9	27,1	24,92

Tabla 2. Carga de semillas en el suelo estudiado

Especie	Número semillas/muestra	Por ciento semillas	Semillas/m ²
<i>A. vaginalis</i>	5	83,6	1600
Gramíneas	6	50	1 560
Total	12	100	3 120

Tabla 3. Germinación de semillas colectadas en las parcelas de muestreo permanente (%)

Familia	Número semillas evaluadas	Por ciento germinación
Leguminosas	60	27,34
Gramíneas	60	39,00
Total	120	66,34

los ejemplares plantados; no así *C. falcata* que sólo rebrotó el 25 %.

La Fig. 1 representa la dinámica del crecimiento de *A. vaginalis* y *C. falcata* plantadas por esquejes. Se muestra un comportamiento similar de ambas especies hasta 18 días después de plantadas; luego *C. falcata* sobresalió en su crecimiento diario con respecto a *Alysicarpus*. Estos resultados, independientemente que no existe alto por ciento de rebrotes en ambas especies, son positivos si se tiene en cuenta lo difícil que resulta la colecta de semillas viables de estos taxones y lo económico que pudiera resultar utilizar esta vía de propagación a nivel de campo; por otra parte es importante destacar que estas especies no han sido evaluadas en Cuba desde este punto de vista, por lo que constituye el inicio de futuras investigaciones en este sentido (Menéndez y Martínez, 1980).

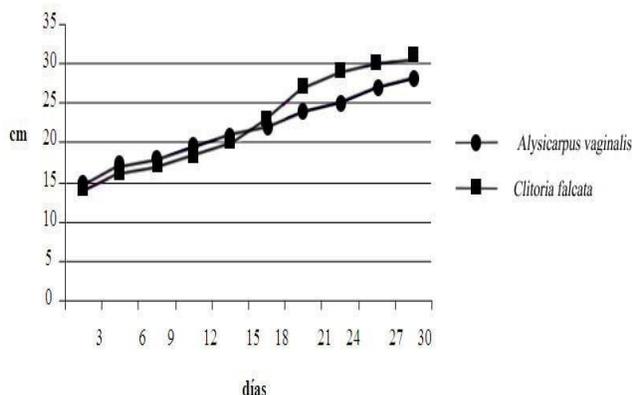


Fig. 1. Dinámica del crecimiento de rebrotes de *A. vaginalis* y *C. falcata* plantado por esquejes

Este resultado es alentador sobre todo para el caso de *Alysicarpus vaginalis* que es considerado como una de las alfalfas para el

tropico. En la Tabla 4, se relacionan las leguminosas muestreadas, el por ciento de estas noduladas, los nodulos por planta y por ciento de efectividad. Como se puede apreciar el 85 y 91 % de las plantas muestreadas de ambas especies poseían nódulos con más de 90 % de efectividad.

Cabe destacar el efecto adverso que pueden causar las serias deficiencias nutritivas del suelo, fundamentalmente de fósforo y calcio, que son elementos indispensables para la nodulación profusa y efectiva. (Tang, 1990; Humphreys, 2001; Ruíz *et al.*, 2003); esta es la causa de que no todas las plantas posean nódulos.

Por otro lado, la disminución de la producción de biomasa del pastizal durante este período hace que el ganado consuma constantemente las plantas, con un efecto marcado producto de la defoliación, dándose lo que sugieren Nygren (1996); Erdmann *et al.*, (1993) y Okano *et al.*, (1994) quienes plantean que el rebrote del follaje se basa en las reservas de carbohidratos (CHO)₂ no estructurales en las partes restantes de las plantas, es decir tallo y raíces. Estos autores plantean, además, que las plantas sometidas a podas muy frecuentes en ocasiones le cuestan más recuperar estas reservas, también perturba el flujo de CHO del follaje hacia los nódulos fijadores de nitrógeno (N₂), hasta causar su muerte. Estos autores plantean que el intervalo de poda, en este caso de pastoreo debe ser suficientemente largo para permitir la recuperación de las reservas de CHO y fijación biológica de N₂.

CONCLUSIONES

Existe una carga importante de semillas en el suelo que puede garantizar la persistencia de las especies.

El uso de esquejes puede ser una vía efectiva para la propagación de leguminosas nativas.

Más del 80 % de los individuos de estas especies presentan nódulos efectivos.

REFERENCIAS

BURROWS, D. y PORTER, F. (1993). Regeneration and Survival of *Desmanthus Virgatus* 78382 in

Evaluación de la carga de semillas y la nodulación como factores que inciden en la persistencia de *Clitoria falcata* Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC en pastoreo

Tabla 4. Nodulación y efectividad de los nódulos de *A. vaginalis* y *C. falcata*

Especie	PLL		
	Por ciento plantas noduladas	Nódu- los/planta	Por ciento efectividad
<i>A. vaginalis</i>	85	4	90
<i>C. falcata</i>	91	6	92

Grazed and Ungrazed Pastures. *Tropical Grass-*

lands, 27, 100-107.

CIAT. (1988). Simbiosis leguminosa-Rizobio. En Manual de Métodos de evaluación, selección y manejo

agronómico. Colombia: CIAT.

CURBELO, L. M. (2004). *Alternativas forraje ganadería para las sabanas infértiles del norte de Camagüey*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.

ERDMANN, T. K.; NAIR, P. K. R., KANG, B.T. (1993). Effect of Cutting Frequency and Cutting Height of Reserve Carbohydrates in *Gliricidia Sepium* (Jacq). *Walp Forest Ecology and Management*, (57), 45-60, Holanda.

GANDARILLA, J. E. (1988). Empleo de estiércol para mejorar un suelo improductivo de Camagüey. ACC, Hungría.

Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, D.; Rivero, L.; Camacho, E.; Ruiz, J.; Jaime, E.; Marzon, R.; Obregón, A.; Torres, J. M.; González, J. E.; Orellana, R.; Paneque, J.; Mesa, A.; Fuentes, Enma; Durán, J. E.; Pena, J.; Cid, G.; Ponce, D.; Hernández, Mayda; Frometa, E.; Fernández, Libia; Garcés, N.; Morales, Marisol; Suárez, Alvia; Martínez, E. y Ruiz, J. M. (1999). *Clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura, AGRINFOR.

HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; MARZON, R.; MORALES, MARISOL; LÓPEZ, ROSA, (1999a). Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con clasificaciones internacionales (Soil taxonomy y FAO UNESCO). Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto de suelos. Ministerio de Agricultura.

HUMPHNEYS, R. (2001). *Tropical Pastures Management*. Ed Butterworth.

IBRAHIM, M., y MORA-DELGADO, J.

(2003). *Criterios y herramientas para la promoción de una ganadería ecoamigable en el trópico americano*. Taller Internacional Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. La Habana,

Cuba.

MENÉNDEZ, J.; MARTÍNEZ, J. F. (1980). Evaluación de leguminosas tropicales en suelos calcáreos. *Revista Pastos y Forrajes*, 3, 373.

MINAGRI. (2009). *Boletín integral de ganadería*. Camagüey, Cuba: MINAGRI.

NIGREN, P. (1996). Implicaciones de las características ecofisiológicas del Poró (*Eritrina poeppigiana*) en su manejo en sistemas agroforestales. *Revista Forestal Centroamericana*, 5 (16).

OKANO, K.; KOMAKI, S.; MATSUO, K. (1994). Remobilization of Nitrogen from Vegetative Part to Sprouting Shoots of Young Tea (*Camelia sinensis* L.) Plants. Japanese. *Journal of Crop Science*, 63, 125-130.

PADILLA, C.; CRESPO, G. y RUIZ, T. E. (2000). *Renovación, recuperación y vida útil de los pastizales*. Taller 35 Aniversario del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

PARETAS, J. J. (1990). Características regionales de los suelos. En *Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba* (p. 27). La Habana, Cuba: MINAG- Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes.

PARETAS, J. J. (2001). Agua, suelo, vegetación en la ganadería. *Rev. ACPA*, (1), 33-35.

RUIZ, T.; FEBLES, G.; JORDÁN, H.; CASTILLO, E.; GALINDO, J; CHONGO, B. y DELGADO, D. (2003). *Aspectos conceptuales a considerar en el empleo de sistemas silvopastoriles en áreas tropicales*. Curso Internacional "Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente".

TANG, M. (1990). Fijación biológica del N² en *Centrosema pubescens*. *Revista Pastos y Forrajes*, 13 (1), 1-11.

VIAMONTES, O. (2010). *Comunicación personal*.

Recibido: 5-1-2012

Aceptado: 9-3-2012