

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, Camagüey, Cuba

delmy.triana@reduc.edu.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la carga de semilla en el suelo, brotación a partir de esquejes y la nodulación como factores que inciden en la persistencia de *Clitoria falcata* Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC, se desarrolló un estudio durante 12 meses correspondientes a los períodos poco lluvioso (PPLL) y lluvioso (PLL) del año 2009 en áreas de la finca de ceba San Carlos 6 perteneciente a la Empresa Azucarera Batalla de las Guásimas, en el municipio Vertientes, en sabanas infértiles sobre suelos Oscuros plásticos no gleyzados de Camagüey. Se determinó la carga de semilla en el suelo y su viabilidad, brotación a partir de esquejes, la nodulación y su efectividad. Los resultados de la investigación evidenciaron la existencia de una carga importante de semillas en el suelo que puede garantizar la persistencia de estas especies, así como la posibilidad de ser propagadas por vía agámica. Estas poseen abundante nodulación en el PLL con efectividad de 90 % en *A. vaginalis* y 92 % de *C. falcata* favorable para el desarrollo ganadero en esta etapa a diferencia del PPLL que es totalmente nula.

Palabras clave: leguminosas, nodulación, persistencia

INTRODUCCIÓN

El aumento creciente de la población, y con ello, la necesidad de incrementar las producciones agrícolas, ha propiciado que los suelos de mejores características físicas y productivas se dediquen a la producción de granos y viandas, quedando para la ganadería los de menor calidad, y 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).

En Cuba esta situación se hace patente, aunque 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, comunicación personal). 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 % clasifica con 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, 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 perteneciente a la Empresa Azucarera Batalla de las Guá-

simas del municipio Vertientes en la provincia de Camagüey.

Los suelos del área de estudio se clasifican como Oscuros plásticos no gleyzosos (Hernández *et al.*, 1999). Internacionalmente estos suelos se clasifican como vertisol de acuerdo con Soil Taxonomy (1994) y vertisol de acuerdo con 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, eliminando 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. A ambos tratamientos se le determinó 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 considerando 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, la cual 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, las cuales 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 los ejemplares plantados no así *C. falcata* que sólo el 25 % rebrotó.

El Gráfico 1, representa la dinámica del crecimiento de *A. vaginalis* y *C. falcata* plantado por esquejes. Se muestra un comportamiento similar de ambas especies hasta el día 18 luego de plantadas, en los días posteriores *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 de destacar que estas especies no han sido evaluadas en Cuba desde este punto de vista, por lo que constituye el punto de partida para futuras investigaciones en este sentido (Menéndez y Martínez, 1980).

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

Conteo de nódulos

En la Tabla 4 se relacionan las leguminosas muestreadas, por ciento de estas noduladas, nódulos 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, elementos indispensable para una 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 cuesta más recuperar estas reservas, también perturba el flujo de CHO del follaje hacia los nódulos fijadores de nitrógeno (N₂), causando la muerte de estos. 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 Grazed and Ungrazed Pastures. *Tropical Grasslands*, 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.
- HUMPHREYS, 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: MINAGRI-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).

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

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*.

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/m2 |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| <i>C. falcata</i> | 1 | 8,33 | 260 |
| <i>A. vaginalis</i> | 5 | 41,66 | 1 300 |
| 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 |

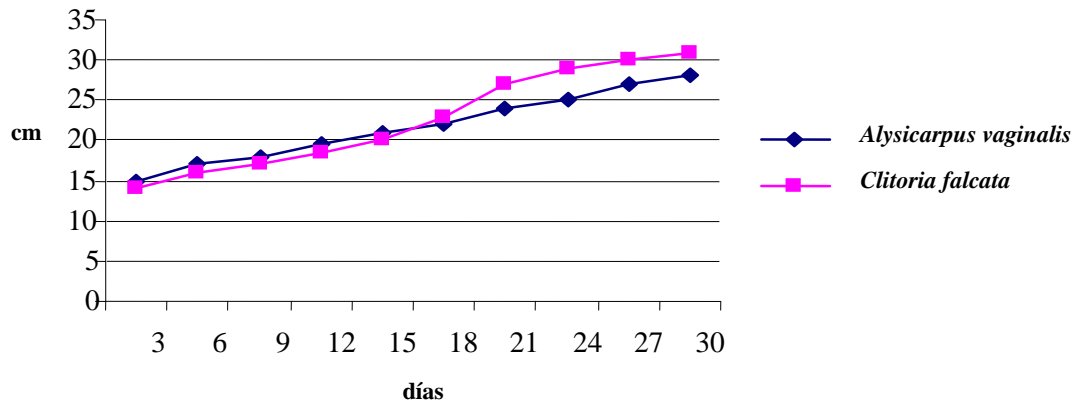


Gráfico 1. Dinámica del crecimiento de rebrotes de *A. vaginalis* y *C. falcata* plantado por esquejes

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

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