

NOTA TECNICA: CARACTERIZACION DE LEGUMINOSAS NATURALES EN AREAS DE PASTOREO. *Alysicarpus vaginalis* L. DC.

Sonia Jardines ¹, R. Hernández ¹, Teresa Hondal ¹, Araceli Moro ²
y R. García ²

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

Carretera Vía Blanca km 3 ½, Matanzas, CP 40100, Cuba

² Facultad de Veterinaria. Dpto. Producción Animal, Universidad de León. España

Se evaluó durante 3 años el comportamiento de *Alysicarpus vaginalis* en áreas sometidas a explotación para la producción lechera. La frecuencia de aparición se investigó en dos suelos: Ferralítico Rojo (ligeramente ácido) y Pardo con Carbonatos (de pH neutro) y con manejos diferentes (pastada, no pastada y corte para heno). Se estudió además la calidad antes y después del pastoreo. Se encontró que *A. vaginalis* es una leguminosa cuya presencia es importante en áreas sometidas a pastoreo frecuente; no presentó preferencia para ninguno de los suelos estudiados; en áreas de corte de pasto estrella para heno desapareció prácticamente; presentó buena calidad en los indicadores medidos y la actividad rizobiológica en sus raíces fue abundante, con buena efectividad. Se concluye que esta leguminosa puede ser de interés en los sistemas de explotación bajo pastoreo en los trópicos y se recomienda profundizar en aspectos tales como la agrotecnia, la genética y el manejo para favorecer su mejor utilización.

Palabras claves: *Alysicarpus vaginalis*, leguminosas

The performance of *Alysicarpus vaginalis* was evaluated during 3 years in areas under exploitation for milk production. The appearance rate was studied in two soils: Ferralitic Red (slightly acid) and Brown with Carbonates (neutral pH) and under different management conditions (grazed, not grazed and cutting for hay). The quality before and after grazing was studied too. *A. vaginalis* was found to be a legume which presence is important in areas under frequent grazing; it did not show preference for any of the soils studied; in areas where *Cynodon nlemfuensis* was cut for hay, it practically disappeared; it showed good quality of the indicators measured and the rhizobiological activity in its roots was abundant and very effective. This legume is concluded to be of interest for exploitation systems under grazing conditions in the tropics and further study of such aspects as agrotechnique, genetics and management is recommended, in order to lead to its better utilization.

Additional index words: *Alysicarpus vaginalis*, legumes

El potencial de los pastizales naturales del trópico fue insuficientemente estudiado antes de que los conceptos de una ganadería de altos insumos, ajustada a los principios de la Revolución Verde, prácticamente arrasaran con todo estudio que contribuyera a su mejor utilización. Las leguminosas naturales, partiendo de la utilidad de este taxon vegetal, parecían escapar a esta falta de dedicación por parte de los investigadores, ya que varios trabajos demostraban una ampliación del conocimiento sobre su caracterización, tales como los reportados por Menéndez (1982); Bosman, Castillo, Valles y De Lucía (1990); Martínez, Funes-Monzote, Menéndez y Funes (1995); Barreto, Catasús y Acosta (1998); Hernández, Hernández, Martínez, Bécquer, Vega, Nápoles y Catalá (1999). Estos autores, entre otros, han realizado estudios rigurosos sobre las leguminosas naturales en Cuba y otras áreas de la América tropical; sin embargo, de modo general, estas investigaciones se abordaron desde enfoques botánicos, fitogeográficos o para la conservación de germoplasma, y en raros casos se hizo un análisis del comportamiento ante el pastoreo frecuente en condiciones de explotación sistemática. Dentro de las leguminosas naturales de Cuba *Alysicarpus vaginalis* es una de las pocas que forman poblaciones abundantes en los pastizales sometidos a cortes sucesivos. En este artículo se muestran los resultados del estudio de sus características agroproductivas en áreas dedicadas a la producción intensiva de leche.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante 3 años en unidades de producción lechera de la provincia de Matanzas, Cuba, con un clima Tropical de Sabana (Aw), según la clasificación de Koppen. La región en estudio tiene una precipitación media (18 años) de 1 400 mm y una humedad relativa que varía en un rango anual de 74 a 85 %.

Variables:

Se investigó, *in situ*, el comportamiento de las leguminosas naturales en cinco condiciones diferentes: a) dos tipos de suelos (Ferralítico Rojo con pH ligeramente ácido y Pardo con Carbonatos con pH neutro); b) tres manejos (pastada, no pastada y para corte)

Se determinaron varios indicadores de la calidad, incluida la digestibilidad *in vitro*, así como la cantidad de nódulos y su eficiencia.

Mediciones y metodología utilizada

Se estableció la frecuencia de aparición, utilizando el método de los pasos, para lo cual se aplicó la fórmula:

$$E (\%) = (n/N) \times 100$$

Donde:

E= Frecuencia de aparición de la especie en el pastizal

n= Total de observaciones de la especie

N= Total de observaciones realizadas

Los contenidos de N, P, K, Mg y Ca se analizaron en los laboratorios de la EEPF "Indio Hatuey".

La fibra bruta se analizó por el método de Weende y se determinaron sus fracciones según Van Soest (1963).

También se determinó el contenido de carbohidratos no estructurales y el extracto libre de nitrógeno utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{CNE} = 100 \text{ g MS} (\% \text{FDN} + \% \text{PB} + \% \text{Cenizas})$$

$$\% \text{ELN} = 100 \text{ g MS} - (\% \text{FB} + \% \text{PB} + \text{Cenizas})$$

La digestibilidad *in vitro* se analizó mediante una modificación de Van Soest (1994) a la técnica de Tilley y Terry (1963).

Para determinar la presencia y eficiencia de los nódulos de *Rhizobium* se hicieron calicatas y se extrajeron tres plantas de la especie en cada una de las variantes (zona pastada y zona no pastada). En cada planta se midió el número de nódulos y su eficiencia (por observación al estereoscopio).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestra la frecuencia de aparición de *A. vaginalis* en ambos suelos. Los valores de 22,42 % (suelo Ferralítico Rojo) y 21,30 % (suelo Pardo con Carbonatos) pueden considerarse elevados, ya que se trata de una sola leguminosa natural en un pastizal en explotación.

Los datos mostraron pocas diferencias numéricas entre las distintas áreas, lo que indica que no hay una preferencia de esta especie con respecto a los dos suelos estudiados. Aunque el suelo constituye un factor ecológico de gran importancia y debido a su efecto se pueden esperar modificaciones de las poblaciones vegetales de un ecosistema, en el presente caso, a pesar de tener diferencias tanto físicas como químicas, este factor no parece decidir en la aparición de poblaciones de *Alysicarpus*. Ello confirma las favorables posibilidades de los suelos cubanos para el crecimiento de las leguminosas naturales, lo cual fue reportado anteriormente por Funes-Monzote, Funes y Camina (1995), Jardines y Hernández (1996), Rodríguez y Alfonso (1996) y Barreto et al. (1998), quienes encontraron una amplia diversidad de especies de esta familia al trabajar en condiciones similares.

Tabla 1. Presencia de *A. vaginalis* según los diferentes tipos de suelo bajo pastoreo.

Suelo	Unidad	<i>A. vaginalis</i> (%)
Ferralítico Rojo	No. 104	17,10
	No. 107	8,40
	Monticelo	22,42
Pardo con Carbonatos	No. 70	10,60
	No. 72	21,30
	No. 86	12,50

La frecuencia de aparición de *A. vaginalis* en áreas sometidas a diferentes manejos (tabla 2) indicó que el pastoreo no afectó la presencia de este tipo de leguminosa natural, postrada y de porte bajo; mientras que en las áreas dedicadas para heno, con predominio de pasto estrella, esta desapareció. La similitud en la frecuencia de aparición de esta especie en áreas pastadas y no pastadas mostró su persistencia al ser sometida al pastoreo sistemático, lo cual fue demostrado por Rodríguez y Alfonso (1996) y Sanda (1997), quienes encontraron mayor diversidad de especies de leguminosas naturales en las áreas marginales, especialmente las de crecimiento voluble, pero dentro del área pastada solo abundaron las plantas de crecimiento postrado y de porte bajo. Esta característica de algunas leguminosas naturales que les permite persistir ante el pastoreo frecuente, puede explicar el fracaso de otras leguminosas seleccionadas y recomendadas para el pastoreo.

Tabla 2. Presencia de *A. vaginalis* sometida a diferentes manejos (%).

Area en pastoreo sistemático	24,10
Area no pastada	22,10
Area de corte para heno	0

La poca frecuencia de defoliación de los campos dedicados a heno, que hizo que el pasto estrella alcanzara más de 50 cm de altura, parece ser el principal factor que afectó la presencia de *Alysicarpus* bajo este sistema de explotación, lo cual coincide con lo señalado por Sistachs (1986) acerca de la luz como regulador de la competencia, ya que una planta sombreada pierde dominio y puede llegar a ser eliminada de la comunidad.

Las figuras 1 y 2 indican el efecto del agua en la presencia de esta leguminosa en el pastizal. El experimento se inició al final del período lluvioso (noviembre) y terminó a mediados de junio. Por una parte se observa la disminución brusca del agua a medida que avanzó el período seco y no se utilizó riego (fig. 1), y por otra se encontró que, aunque en menor cuantía, se produjo un decrecimiento de la población relativa de *A. vaginalis* en la seca con respecto a la lluvia a pesar de haber utilizado riego en esta variable (fig. 2).

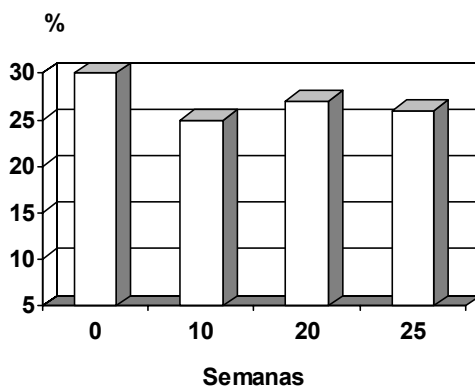


Fig. 1. Comportamiento de *A. vaginalis* con riego.

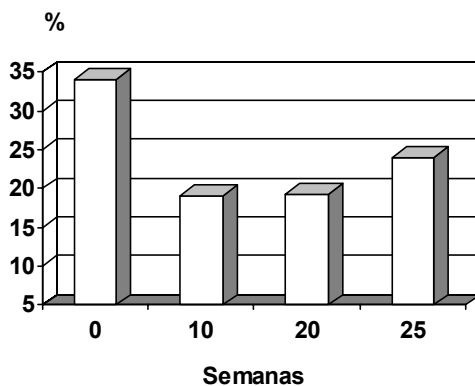


Fig. 2. Comportamiento de *A. vaginalis* sin riego.

Se conoce que a diferencia de las leguminosas de clima templado, las tropicales tienen un mayor rendimiento en el período lluvioso, en el cual pueden alcanzar hasta un 75 % del total anual. También las altas temperaturas de este período coinciden con el óptimo necesario para el crecimiento de este tipo de planta en el trópico. La humedad del suelo favorece el crecimiento de las especies y pudiera diferenciar su comportamiento en el período lluvioso a partir de la mayor eficiencia del sistema radical.

La más rápida recuperación de *A. vaginalis* al inicio del período lluvioso en el área donde no se utilizó riego con respecto al área regada, corrobora lo planteado por Blanco y Figueroa (1988), quienes reportaron que los pastos no regados acumulan en sus raíces una mayor cantidad de carbohidratos en el período seco, lo que les permite un rebrote más vigoroso.

Los datos que se muestran en las tablas 3, 4, 5, 6 y 7 son el resultado de los diferentes análisis realizados con el objetivo de comprobar la calidad de esta leguminosa en sus componentes (hojas y tallos) antes y después del pastoreo. Las diferencias encontradas en la planta confirmaron que fue consumida por el animal a pesar de la poca altura que alcanzó (9 cm). El nivel de proteína (16,5 %), la alta digestibilidad (70,43 %), así como los contenidos minerales indican una buena calidad de esta leguminosa natural, que permite mejorar la dieta ofertada al animal. Similares resultados para las leguminosas naturales tropicales han sido informados por Skerman, Cameron y Riveros (1991) y se ajustan a los valores medios (17,2 % de PB) según Minson (1991). Los altos niveles de lignina de esta planta son comunes para las leguminosas, según Van Soest (1994), quien señaló que estas se caracterizan por poseer altos contenidos de proteína y lignina y bajos contenidos de pared celular. De igual forma se puede destacar la alta calidad de la hoja, con 21,4 % de proteína y 77,0 % de digestibilidad. Esto coincide con lo planteado por Minson (1991), quien reportó elevados tenores en los componentes del valor nutritivo de las hojas de las leguminosas y lo relacionó con el bajo contenido de fibra de esta fracción de la planta. También Patel, Gholap, Gujar y Pawar (1991) informaron un alto valor nutritivo (incluida la digestibilidad de la MS) en *Alysicarpus* y lo recomiendan como alimento animal, pues puede sustituir hasta el 50 % de la proteína de la dieta.

Tabla 3. Contenido mineral de *A. vaginalis* en base a materia seca (planta entera).

Elemento	%
K	0,748
P	0,063
Ca	1,67
Mg	0,404
N	2,79

Tabla 4. Algunos indicadores de calidad en *A. vaginalis* (planta entera).

Indicador	Antes del pastoreo	Después del pastoreo
Altura (cm)	9,0	4,0
MS (%)	37,4	37,3
PB (%)	16,5	14,9
FB (%)	22,3	33,1
FND (%)	56,9	59,4
FAD (%)	34,9	37,4
Lignina (%)	9,3	10,0
Hemicelulosa (%)	22,1	22,0
Celulosa (%)	25,5	27,4
Ceniza (%)	7,7	7,3
ELN (%)	53,5	44,7
CNE (%)	18,9	18,4
Digestibilidad <i>in vitro</i> (%)	70,4	65,39

Tabla 5. Componentes de la pared celular en *A. vaginalis* antes y después del pastoreo (%).

	Celulosa	Hemicelulosa	Lignina
Antes	44,3	35,4	20,2
Después	47,9	32,8	19,2

Tabla 6. Indicadores de calidad en hojas y tallos de *A. vaginalis* (%).

Indicador	Hojas	Tallos
PB	21,4	9,1
FB	23,2	41,8
FND	44,4	63,7
FAD	26,4	46,9
Lignina	7,5	12,4
Hemicelulosa	18,0	16,8
Celulosa	18,9	34,4
Ceniza	8,9	5,8
ELN	46,5	43,3
CNE	25,3	21,4
Digestibilidad <i>in vitro</i>	77,0	59,1

Tabla 7. Componentes de la pared celular de *A. vaginalis* en hojas y tallos (%).

Indicador	Hojas	Tallos
Celulosa	42,6	54,0
Hemicelulosa	40,5	26,4
Lignina	16,9	19,6

La nodulación fue otro de los indicadores medidos con el objetivo de conocer la efectividad de esta planta en la fijación simbiótica del nitrógeno. Se encontró una alta cantidad de nódulos por planta (hasta 18) especialmente en el área no pastada (tabla 8), donde también se reportó la mayor efectividad (100 %). Los valores de nodulación pueden considerarse aceptables tanto en el número como en la efectividad.

Tabla 8. Nodulación y efectividad de los nódulos de *A. vaginalis* en suelo Ferralítico Rojo.

Año	Area pastada		Area no pastada	
	Nódulos/planta	Efectividad (%)	Nódulos/planta	Efectividad (%)
1996	8	35,3	18	100
1997	6	30,2	16	83,3

La mayor cantidad de nódulos en el área no pastada con respecto a la pastada coincide con lo planteado por Sousa, Burity, Oliveira y López (1992), quienes encontraron una fuerte influencia de la frecuencia de defoliación en la fijación del nitrógeno por las leguminosas. También parece haber influido el estado fenológico de las plantas en el área no pastada (fase de semilla), ya que Bécquer, Ramos, Hurtado-Luna y Castellanos (1995) expresaron que el estado fenológico puede cambiar tanto el número como el tamaño de los nódulos de una leguminosa.

Se concluye que *A. vaginalis* es una leguminosa que se encuentra abundante en las áreas en explotación sometidas a pastoreos frecuentes, la cual disminuye durante el período seco; el contenido mineral y otros indicadores del valor nutritivo, como la digestibilidad, indican la alta calidad de esta leguminosa, la que presenta además una eficiente actividad rizobiológica.

Se recomienda profundizar en el conocimiento de esta planta en aspectos tales como la genética, la agrotecnia y el manejo, con el objetivo de favorecer su presencia en las áreas de pastoreo.

REFERENCIAS

- BARRETO, ADELAIDA; CATASUS, L. & ACOSTA, ZOE. 1998. Gramíneas y leguminosas naturales y/o naturalizadas de la provincia de Camagüey, Cuba. **Pastos y Forrajes**. 21:15
- BECQUER, C.J.; RAMOS, MIRIAM; HURTADO-LUNA, L. & CASTELLANOS, GEMA. 1995. Efecto del estadio fenológico en la nodulación natural, macroelementos y proteína bruta de *Clitoria ternatea* SC-134. Resúmenes. Primer Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de Recursos Fitogenéticos Nativos FITOGEN 95. Sancti Spiritus, Cuba. p. 9
- BLANCO, F. & FIGUEROA, M. 1988. Influencia del régimen de corte sobre el rendimiento de la hierba de guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en condiciones de riego y secano. **Pastos y Forrajes**. 11:243
- BOSMAN, H.G.; CASTILLO, E.; VALLES, B. & LUCIA, G.R. de. 1990. Composición botánica y nodulación de leguminosas en las pasturas nativas de la planicie costera del Golfo de México. **Pasturas Tropicales**. 12 (1):2
- FUNES-MONZOTE, F.; FUNES, F. & CAMINA, F. 1995. Prospección, colecta y evaluación inicial de leguminosas forrajeras nativas. Resúmenes. Primer Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de Recursos Fitogenéticos Nativos FITOGEN 95. Sancti Spiritus, Cuba. p. 4
- HERNANDEZ, NEICE; HERNANDEZ, C.; MARTINEZ, H.L.; BECQUER, C.J.; VEGA, SUSANA; NAPOLES, J.A. & CATALA, ZORAIDA. 1999. Leguminosas naturalizadas en las regiones ganaderas de Sancti Spiritus. **Pastos y Forrajes**. 22:205
- JARDINES, SONIA & HERNANDEZ, R. 1996. Leguminosas naturales en la ganadería de la Empresa Genética de Matanzas. Resúmenes X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 26
- MARTINEZ, H.L.; FUNES MONZOTE, F.; MENENDEZ, J. & FUNES, F. 1995. Leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas. Estado actual y perspectiva para las condiciones de Cuba. Resúmenes. Primer Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de Recursos Fitogenéticos Nativos FITOGEN 95. Sancti Spiritus, Cuba. p. 48
- MENENDEZ, J. 1982. Estudio regional y clasificación de las leguminosas forrajeras autóctonas y/o naturalizadas en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias Agrícolas. ISCAH. La Habana, Cuba. 89 p.
- MINSON, D.J. 1991. Composición química y valor nutritivo de las leguminosas tropicales. En: Leguminosas forrajeras tropicales. FAO. Roma. p. 211
- PATEL, P.M.; GHOLAP, G.V.; GUJAR, B.V. & PAWAR, A.S. 1991. Effect of part protein replacement by leguminous weed shevra (*Alysicarpus rugosus* DC) in the diet of crossbred (Holstein x Deoni) heifers. **Indian Journal of Animal Nutrition**. 8 (1):69
- RODRIGUEZ, ANELYS & ALFONSO, SOLANGEL. 1996. Las leguminosas naturales bajo pastoreo en la EPGM. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Matanzas, Cuba. 37 p.
- SANDA, A. 1997. Leguminosas naturales en pastoreo. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Matanzas. Cuba. 44 p.
- SISTACHS, M. 1986. Malas hierbas. En: Los Pastos en Cuba. Tomo 1. Producción. EDICA. La Habana, Cuba. p. 579
- SKERMAN, P.J.; CAMERON, D.G. & RIVEROS, F. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. FAO. Roma, Italia. 707 p.
- SOUSA, E.S. de; BURITY, H.A.; OLIVEIRA, J. de P. & LOPES, A.J. de. 1992. Evaluación de la fijación del N₂ y el crecimiento de las especies calopogonio (*Calopogonium mucunoides*) y conchita (*Clitoria ternatea*) después de cortes sucesivos. Resúmenes. IX Seminario Científico Nacional y I Hispanoamericano de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 167
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **J. Brit. Grassl. Soc.** 18:104
- VAN SOEST, P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. of. A.O.A.C.* 46:829
- VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Second edition. Cornell University Press, USA. p. 77