

Evaluación forrajera de leguminosas tropicales: Composición química, degradabilidad in vitro y selectividad ingestiva por bovinos y caprinos^{1,2}

Abner A. Rodríguez^{3*}, María Vázquez⁴, Jorge Olivares⁵,
Francisco Rivera⁴, Luis Cruz⁴ y Elide Valencia⁶

J. Agric. Univ. P.R. 94(1-2):121-130 (2010)

RESUMEN

Se realizaron tres ensayos para determinar sucesivamente la composición química, la degradabilidad in vitro y la selectividad ingestiva de las leguminosas tropicales (LT) *Stylosanthes guianensis* (Estilosantes; SG), *Cajanus cajan* (Gandul; CC) y *Arachis glabrata* (maní forrajero; AG). El análisis químico incluyó las fracciones: materia orgánica e inorgánica (MO, MI), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro y ácido (FDN, FDA), hemicelulosa, celulosa, lignina y nitrógeno insoluble en detergente ácido (NIDA) en muestras de planta completa y de componentes botánicos (tallo y hoja) de cada LT. Se determinó la degradabilidad in vitro de materia seca aparente y verdadera (DIVMSA y DIVMSV) en muestras de cada forraje mediante incubación durante 48 h con inóculo ruminal bovino y caprino. En una prueba de cafetería durante un periodo de 1 h, se observó la selectividad ingestiva de las tres LT por bovinos y caprinos, expresada mediante una escala cualitativa: ninguna, baja, mediana o alta. Se utilizó un heno comercial de gramíneas (HG) como criterio comparativo. En composición química, AG presentó un menor ($P < 0.05$) contenido de MO y mayor de MI que CC, SG y HG ($P < 0.05$). En las tres LT, el contenido de PB fue mayor ($P < 0.05$) y el de FDN menor ($P < 0.05$) que en HG. Entre las LT, la concentración de PB fue mayor ($P < 0.05$) en AG que en SG o en CC, mientras el porcentaje de FDN fue similar entre especies. El contenido de FDA y celulosa fue menor ($P < 0.05$) en AG que en CC o en SG, pero el contenido de hemicelulosa fue mayor ($P < 0.05$). El contenido de lignina fue menor ($P < 0.05$) en HG que en las LT, mientras que CC presentó la mayor ($P < 0.05$) concentración de NIDA entre los forrajes evaluados. El contenido de PB en las hojas de las tres LT fue mayor de 20%. El contenido de FDN fue menor ($P < 0.05$) en hojas de CC que en AG y SG, pero la FDA fue de mayor concentración ($P < 0.05$) en SG que en AG y CC. Las hojas de AG tuvieron mayores valores ($P < 0.05$) de hemicelulosa que CC y SG pero menores ($P < 0.05$) de celulosa. El contenido de lignina fue similar ($P = 0.05$) en las hojas de las tres LT, mientras las hojas de CC presentaron un mayor ($P < 0.05$) contenido de NIDA. El contenido proteico fue menor ($P < 0.05$) en tallos

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 15 de septiembre de 2009.

²Esta investigación se realizó con fondos Hatch, proyecto H-426.

³Catedrático, Departamento de Industria Pecuaria. Box 9000, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR 00681. *Autor para correspondencia.

⁴Estudiante Graduado, Departamento de Industria Pecuaria.

⁵Estudiante Graduado, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁶Catedrático, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales.

de CC que en los de AG y SG. El contenido de FDN y sus fracciones (FDA, hemicelulosa y celulosa) fue menor ($P < 0.05$) en los tallos de AG que en los de SG y CC. Los tallos de CC y AG presentaron los mayores contenidos de lignina y NIDA, respectivamente. Al usar ambos tipos de inóculos la DIVMSA y DIVMSV fue, en orden descendente, mayor ($P < 0.05$) en AG que en SG, HG y CC. En el ensayo de cafetería, AG y HG presentaron una mayor selectividad ingestiva por bovinos y caprinos que SG y CC. Estos resultados demuestran que AG tiene un mayor potencial forrajero que SG y CC basado en su contenido de nutrientes, degradabilidad in vitro y selectividad ingestiva. Sin embargo, las tres especies de LT tienen cualidades que las hacen alternativas interesantes para utilizarse como parte integral en sistemas de alimentación de rumiantes en el trópico.

Palabras clave: *Stylosanthes guianensis*, *Cajanus cajan*, *Arachis glabrata*, forrajeras

ABSTRACT

Evaluation of tropical legumes: Chemical composition, in vitro degradability, and ingestive selectivity by bovines and caprines

An experiment, divided into three trials, was conducted to determine the chemical composition, in vitro degradability, and ingestive selectivity of the tropical legumes (TL) *Stylosanthes guianensis* (Stylo; SG), *Cajanus cajan* (pigeon-pea; CC) and *Arachis glabrata* (rhizome perennial peanut; AG). In the first trial the organic matter (OM), inorganic matter (IM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF, hemicelulose), cellulose, lignin and acid detergent insoluble nitrogen (ADIN) content in the whole plant and botanical components (stems and leaves) of the three TL were determined. The second trial evaluated the in vitro apparent (AIVDMD) and true dry matter degradability (TIVDMD) of the three TL during 48 h of incubation in bovine and caprine ruminal fluid. Trial three, of cafeteria type, evaluated the voluntary intake by goats and heifers of the three TL during one hour. In all trials tropical grass hay (HG) was used as control forage. A qualitative scale (none, low, medium and high) was used to express the intake of TL and GH. Organic matter content was lower ($P < 0.05$) but IM was higher ($P < 0.05$) in AG than in CC, SG, and GH. In all three TL, the CP content was higher ($P < 0.05$) than in TG, but NDF was lower ($P < 0.05$). Among TL species, CP content was higher ($P < 0.05$) in AG than in SG and CC, but NDF content was similar. ADF content was also lower ($P < 0.05$) in AG than in CC and in SG, but hemicelulose percentage was higher ($P < 0.05$). Lignin was lower ($P < 0.05$) in GH than in the three legumes, and CC showed the highest ($P < 0.05$) ADIN content among the forages evaluated. For all three TL, CP in leaves was higher than 20%. Leaf NDF content was lower ($P < 0.05$) in CC than in AG and in SG, whereas ADF was higher ($P < 0.05$) in SG than in AG and CC. Leaves of AG also had higher ($P < 0.05$) hemicelulose but lower ($P < 0.05$) cellulose values than CC and SG. Lignin content was similar in leaves of the three TL, but ADIN content was higher ($P < 0.05$) in CC. Crude protein content of stems was lower ($P < 0.05$) in CC than in AG and SG. The NDF content and its fractions (ADF, cellulose and hemicelulose) were lower ($P < 0.05$) in AG stems than in those of SG and CC. The highest ($P < 0.05$) lignin content and lowest ($P < 0.05$) ADIN content were observed in CC and SG stems, respectively. In the second trial, use of either ruminal inoculum type gave AIVDMD and TIVDMD values that were, in descending order, highest ($P < 0.05$) in AG than in SG, GH and CC. In trial three a greater intake was observed in goats and heifers offered AG and GH than when offered SG and CC. Based on nutrient content, in vitro dry matter degradability, and voluntary intake, AG showed greater potential as a forage source than SG and CC.

However, all three TL showed promise as potential alternatives for use as an integral part of ruminant feeding systems in the tropics.

Key words: *Stylosanthes guianensis*, *Cajanus cajan*, *Arachis glabrata*, forages

INTRODUCCIÓN

En áreas tropicales, el alto costo de los alimentos concentrados y el típico bajo valor nutritivo de las gramíneas naturalizadas usadas como forrajeras, en combinación con su baja producción durante periodos de sequía, ocasionan que a menudo los rumiantes no puedan expresar su verdadero potencial genético para la producción de carne o leche. Estos hechos hacen necesaria la búsqueda de alternativas para cubrir el requerimiento nutricional del animal. La incorporación de leguminosas en las dietas basadas en gramíneas tropicales por lo general aumenta la concentración de proteína bruta (PB), el consumo voluntario y la digestibilidad de la dieta (León-Alamo, 2003; Rodríguez et al., 1998). *Stylosanthes guianensis* (SG; estilosantes), *Arachis glabrata* (AG; maní forrajero) y *Cajanus cajan* (CC; gandul) son tres leguminosas tropicales (LT) con características agronómicas promisorias; sin embargo, su evaluación nutricional es todavía limitada. *Stylosanthes guianensis* presenta un contenido aproximado de PB de 16% y se usa mayormente en sistemas de pastoreo a corto y largo plazo, con tendencia a debilitarse en pastoreo intensivo (Arias, 1990). Además, ha sido utilizado exitosamente en la restauración de pasturas degradadas y ha contribuido a incrementar la producción animal en países como China, India y Australia (Guodao y Chakraborty, 2005; Ramesh et al., 2005). El maní forrajero tiene características comparables a las de la alfalfa (*Medicago sativa*), alcanzando concentraciones de PB de 22%. Este LT se había evaluado previamente como heno en dietas para pequeños rumiantes (Rivera, 2003; Rodríguez et al., 2006). El gandul, usado en Puerto Rico principalmente para la alimentación humana, pero también como alimento para animales, se provee fresco o conservado y puede ser ramoneado, aunque presenta una baja palatabilidad en animales no adaptados. El presente trabajo experimental se diseñó con el objetivo de determinar el contenido de nutrientes, la degradabilidad in vitro aparente (DIVMSA) y verdadera (DIVMSV) de la materia seca (MS) y la selectividad ingestiva de SG, AG y CC por bovinos y caprinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dos de las LT evaluadas, SG (Ubon Stylo var. vulgaris × var. pauciflora) y AG (*Arachis glabrata*), se cosecharon en la Estación Experimental Agrícola (EEA) localizada en el municipio de Isabela, mientras que

el CC (cv. Guerrero) se cosechó en la EEA en Lajas. En las dos localidades el material vegetativo fue secado al sol durante 3 a 4 d y almacenado hasta realizar los diferentes estudios. En el primer ensayo, se determinó la composición química de las tres LT, incluyendo las fracciones de materia orgánica (MO), materia inorgánica (MI), PB, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), hemicelulosa (calculada como la diferencia entre FDN y FDA), lignina, celulosa (calculada como la diferencia entre FDA, lignina y minerales), y nitrógeno adherido a la pared celular o insoluble a la solución detergente ácido (NIDA), utilizando métodos estándares (AOAC, 2003; Van Soest et al., 1991). Para los análisis químicos, se utilizaron seis muestras previamente molidas de la planta completa de cada forraje y de seis plantas fraccionadas en los componentes botánicos: hojas y tallos. Además, se determinó la composición química de heno de gramíneas (HG) como material vegetativo control y como criterio comparativo entre las LT evaluadas. Los datos se analizaron según un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones por especie forrajera y fracción botánica, utilizando el modelo general lineal del programa estadístico de SAS (1990) y la prueba de Tukey para la separación de medias. En el segundo ensayo se determinó la DIVMSA y DIVMSV en seis muestras de cada forraje incubadas con líquido ruminal bovino y caprino. El líquido ruminal se obtuvo de un ejemplar de cada especie mantenido en condiciones de pastoreo de gramíneas tropicales. Cada líquido ruminal se mezcló con saliva artificial (McDougall, 1948) a una proporción de 40:60 y se colocó en jarras individuales de 2,000 ml de capacidad durante 48 h utilizando el Sistema Daisy II de ANKOM⁷. Posteriormente, las muestras se removieron, secaron y pesaron para determinar la DIVMSA. El residuo de las muestras de DIVMSA se sometió a determinación del contenido de FDN utilizando el Analizador de Fibra ANKOM y se calculó la DIVMSV. Se analizaron los datos de la DIVMSA y DIVMSV según un diseño de parcelas divididas, siendo el tipo de inóculo la parcela completa y el tipo de forraje la sub-parcela. La prueba de Tukey sirvió para la separación de medias.

Para determinar la selectividad ingestiva de las tres LT se realizaron dos pruebas de cafetería utilizando ocho caprinos tipo carne y seis novillas tipo leche de edades y pesos similares. En cada prueba se ofrecieron 5 kg de cada forraje henificado durante un periodo de 1 h y se observó el número de animales consumiendo el forraje cada 10 minutos.

⁷Las nombres de compañías y de marcas registradas sólo se usan para proveer información específica y su uso no constituye garantía por parte de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico ni endoso sobre otros productos o equipo que no se mencionan.

La selectividad observada se clasificó a través de una escala cualitativa abarcando cuatro niveles de preferencia de las LT y HG a base del número de caprinos o novillas que consumían los mismos. Para los caprinos, se determinó el nivel de preferencia de cada material vegetativo basado en la observación de 0, 1 a 2, 3 a 5, 6 a 8 animales consumiendo el forraje, y se designó la selectividad ingestiva como ninguna, baja, mediana y alta, respectivamente. En bovinos las cifras correspondientes fueron 0, 1 a 2, 3 a 4 ó 5 a 6 para categorizar la selectividad ingestiva del mismo modo. Al final de las pruebas de selectividad ingestiva se pesó el forraje sobrante y se determinó el porcentaje del material vegetativo ofrecido que fue consumido por cada especie animal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre las tres LT evaluadas químicamente, el contenido de MO fue menor ($P < 0.05$) y el de MI mayor ($P < 0.05$) en la planta completa de AG que en CC y SG (Cuadro 1). Tal como esperado, el contenido de PB fue mayor ($P < 0.05$) en las tres LT que en HG, mientras el contenido de pared celular (FDN) fue menor ($P < 0.05$). Estos resultados coinciden con investigaciones previas que indican diferencias en el contenido proteico y la fracción FDN entre y dentro de especies forrajeras tropicales

CUADRO 1. *Composición química de maní forrajero (Arachis glabrata), gandul (Cajanus cajan cv. Guerrero), Stylosanthes (Stylosanthes guianensis) y heno comercial de gramíneas (HG).*

Componente ^{1,2}	Especie Forrajera			
	AG ³	CC ⁴	SG ⁵	HG ⁶
Materia Orgánica	92.71 b	94.41 a	93.72 a	94.11 a
Materia Inorgánica	7.29 a	5.59 b	6.28 b	5.89 b
Proteína Bruta	22.87 a	16.00 b	14.05 c	5.52 d
Fibra Detergente Neutro	56.37 b	52.95 b	49.94 b	70.14 a
Fibra Detergente Ácido	24.65 c	41.89 a	36.33 b	35.73 b
Hemicelulosa	31.72 a	11.06 b	13.31 b	34.41 a
Celulosa	13.71 c	32.73 a	29.32 a	27.54 b
Lignina	3.65 b	3.57 b	4.34 a	2.30 c
NIDA ⁷	9.89 b	16.53 a	8.76 b	8.53 b

¹Valores son medias de seis repeticiones.

²Expresado en base seca.

³*Arachis glabrata*.

⁴*Cajanus cajan* cv. Guerrero.

⁵*Stylosanthes guianensis*.

⁶Heno comercial de gramíneas.

⁷Nitrógeno insoluble en detergente ácido.

Medias en el mismo renglón con letras distintas son diferentes ($P < 0.05$).

(Van Soest, 1994). Entre las tres LT evaluadas, el contenido proteico fue mayor ($P < 0.05$) en AG que en SG y CC, pero el de FDN fue similar ($P = 0.05$) entre las tres especies. La planta de gandul presentó el mayor ($P < 0.05$) contenido de la fracción ligno-celulósica (FDA) entre los forrajes evaluados, mientras que el contenido de hemicelulosa fue mayor ($P < 0.05$) en AG y HG. El maní forrajero también presentó el menor ($P < 0.05$) contenido de celulosa, pero en conjunto con las otras dos LT un mayor ($P < 0.05$) contenido de lignina que el HG; finalmente el gandul presentó el mayor ($P < 0.05$) contenido de NIDA. Parte de las diferencias observadas en las fracciones químicas de la pared celular entre las especies forrajeras evaluadas podría deberse a diferencias en las proporciones de hojas y tallos. En este estudio la proporción hoja: tallo de las LT fue de 38:62, 41:59 y 49:51 para CC, SG y AG, respectivamente. Además, podrían incidir en la composición química diferencias en las características inherentes del crecimiento, como la condición arbustiva del CC, para explicar su mayor contenido de celulosa y NIDA.

Referente a los componentes botánicos, el contenido de MI fue menor ($P < 0.05$) en las hojas de CC que en AG y SG, mientras en los tallos AG mostró un menor contenido ($P < 0.05$) de MO y mayor contenido ($P < 0.05$) de MI que SG y CC (Cuadro 2). En las hojas el contenido proteico fue superior a 20% para las tres LT, mientras el contenido de FDN fue menor ($P < 0.05$) en CC que SG y AG. Los tallos de CC presentaron

CUADRO 2. Composición química de hojas y tallos de maní forrajero (*Arachis glabrata*), gandul (*Cajanus cajan* cv. Guerrero) y *Stylosanthes* (*Stylosanthes guianensis*).

Componente ^{1,2}	Hojas			Tallos		
	AG ³	CC ⁴	SG ⁵	AG	CC	SG
Materia Orgánica	92.52	93.75	91.69	92.63 b	95.52 a	94.25 a
Materia Inorgánica	7.48 a	6.25 b	8.31 a	7.37 a	4.48 b	5.75 b
Proteína Bruta	24.02 a	20.01 b	23.37 a	12.63 a	10.73 b	13.97 a
Fibra Detergente Neutro	52.54 a	49.87 b	54.80 a	51.26 b	69.94 a	66.03 a
Fibra Detergente Ácido	21.97 b	23.83 b	27.64 a	39.87 b	47.58 a	49.84 a
Hemicelulosa	30.57 a	26.06 b	27.16 b	11.39 c	22.36 a	16.19 b
Celulosa	11.59 b	15.53 a	16.64 a	27.57 b	37.51 a	39.46 a
Lignina	2.90	2.05	2.69	4.93 b	5.59 a	4.63 c
NIDA ⁶	12.07 b	18.43 a	13.66 b	10.12 a	9.61 ab	8.41 b

¹Valores son medias de seis repeticiones.

²Expresado en Base Seca.

³*Arachis glabrata*.

⁴*Cajanus cajan*, cv. Guerrero.

⁵*Stylosanthes guianensis*.

⁶Nitrógeno insoluble en solución de fibra detergente ácido.

Medias con letras distintas dentro de cada fracción botánica son diferentes ($P < 0.05$).

un menor ($P < 0.05$) contenido de PB y mayor contenido de paredes celulares que AG y SG.

Se observó un mayor ($P < 0.05$) contenido de FDA en las hojas de SG y una menor ($P < 0.05$) concentración en los tallos de AG. El AG también presentó un mayor ($P < 0.05$) contenido de hemicelulosa en sus hojas pero menores ($P < 0.05$) porcentajes de hemicelulosa en sus tallos, y de celulosa en ambas fracciones botánicas que en SG y CC. El contenido de lignina fue similar ($P = 0.05$) en las hojas de las tres LT, pero mayor ($P < 0.05$) en los tallos de CC que en los de SG y AG. Las hojas de CC también presentaron un mayor ($P < 0.05$) contenido de NIDA que AG y SG, mientras que en los tallos de AG el contenido de NIDA fue mayor ($P < 0.05$) que en SG pero similar al de CC. Está documentado que la distribución de nutrientes en las forrajeras tropicales difiere entre sus componentes botánicos, esta distribución puede verse afectada, entre otros factores, por el estado de madurez y especie botánica (Miquilena et al., 1995). Los conocimientos sobre la relación óptima entre las fracciones botánicas y su contenido de nutrientes, el estado de madurez o días de crecimiento y la altura de la planta contribuyen a una utilización más eficiente, sea como pastoreo fresco, ramoneo o banco de proteínas de estas especies forrajeras.

Las DIVMSA y DIVMSV determinadas con ambos tipos de inóculos fueron mayores ($P < 0.05$) en AG que en SG, HG y CC (Cuadro 3). También se observaron mayores valores numéricos de DIVMSA en las cuatro especies forrajeras al incubarse con líquido ruminal caprino que bovino; sin embargo, no se observó un patrón consistente en los resultados de DIVMSV entre ambos tipos de inóculo. Estos resultados podrían inferir diferencias en el tipo o actividad de los microorganismos ruminales entre ambas especies animales. Es de notar los bajos valores de DIVMSA y DIVMSV observados en la planta de gandul, resultados que podrían asociarse a su condición arbustiva, a su menor relación de hoja:tallo y a los altos contenidos de celulosa y NIDA en sus tallos. En este ensayo no se registró con exactitud la edad de los forrajes evaluados, lo que hace necesario un futuro estudio del efecto del estado de madurez del LT sobre estos mismos criterios evaluativos para determinar la edad óptima para pastoreo/ramoneo por pequeños rumiantes o de corte para la producción de heno.

En las pruebas de cafetería con las dos especies de rumiantes los forrajes de mayor selectividad ingestiva fueron AG y HG, siendo su consumo porcentual del forraje ofrecido después de 1 h, de 26 y 35% en bovinos, y 15 y 12% en caprinos, respectivamente (Cuadro 4). A diferencia de los consumos porcentuales de AG y HG que fueron menores en caprinos que bovinos, se observó un mayor consumo porcentual por parte de los primeros de SG (8 vs 3) y CC (8 vs 4). A través del periodo de duración de los ensayos,

CUADRO 3. *Degradabilidad in vitro aparente y verdadera de la materia seca de mani forrajero (Arachis glabrata), gandul (Cajanus cajan cv. Guerrero), Stylosanthes (Stylosanthes guianensis) y heno comercial de gramíneas utilizando líquido ruminal bovino y caprino.*

Líquido Ruminal ¹	DIVMSA ²	DIVMSV ³
Bovino		
AG ⁴	63.28 a	76.89 a
CC ⁵	29.95 d	40.08 c
SG ⁶	48.73 b	57.38 b
HG ⁷	33.67 c	36.13 d
Caprino		
AG	68.34 a	74.47 a
CC	31.01 d	43.13 d
SG	52.32 b	57.39 b
HG	43.26 c	51.18 c

¹Valores son medias de seis repeticiones.

²Degradabilidad in vitro de la materia seca aparente.

³Degradabilidad in vitro de la materia seca verdadera.

⁴*Arachis glabrata*.

⁵*Cajanus cajan* cv. Guerrero.

⁶*Stylosanthes guianensis*;

⁷Heno comercial de gramíneas.

Medias con letras distintas en cada columna y fuente de líquido ruminal son diferentes ($P < 0.05$).

se observó un consumo constante de AG y HG por ambas especies animales, mientras hubo mayor aceptación solamente al comienzo del ensayo de SG y CC. La baja selectividad de las forrajeras evaluadas en este experimento, especialmente SG y CC, coincide con investigaciones previas que indican una baja palatabilidad de los LT en animales no adaptados. Además, en este experimento las tres LT se ofrecieron de forma henificada que tal vez no sea la forma física más apetecida por los animales. Investigaciones previas han señalado la influencia de la forma física del forraje sobre el consumo voluntario de las leguminosas arbustivas *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus* y *Cratylia argentea* al ofrecerse en forma de pastoreo, forraje verde picado o henificado (Crespo, 2007). Estas observaciones hacen necesario que se realicen evaluaciones más extensivas o por periodos de mayor adaptación antes de cuantificar el grado de aceptabilidad o consumo de forraje, para determinar el grado de preferencia de caprinos y bovinos por alguna especie forrajera en particular.

CONCLUSIONES

Al combinar los datos obtenidos de composición química, degradabilidad in vitro aparente y verdadera de la MS y selectividad ingestiva,

CUADRO 4. *Selectividad ingestiva de maní forrajero (Arachis glabrata), gandul (Cajanus cajan cv. Guerrero), Stylosanthes (Stylosanthes guianensis) y heno comercial de gramíneas.*

Tiempo de observación (minutos) ¹	Forraje	Selectividad Ingestiva ²	
	Leguminoso o Gramíneo	Bovinos	Caprinos
0-10	AG ³	Mediana	Baja
	CC ⁴	Baja	Mediana
	SG ⁵	Baja	Baja
	HG ⁶	Baja	Baja
10-20	AG	Baja	Baja
	CC	Baja	Baja
	SG	Ninguna	Ninguna
	HG	Baja	Baja
20-30	AG	Ninguna	Baja
	CC	Baja	Ninguna
	SG	Ninguna	Baja
	HG	Mediana	Alta
30-40	AG	Baja	Alta
	CC	Ninguna	Baja
	SG	Ninguna	Ninguna
	HG	Mediana	Alta
40-50	AG	Baja	Alta
	CC	Ninguna	Baja
	SG	Ninguna	Ninguna
	HG	Alta	Baja
50-60	AG	Mediana	Mediana
	CC	Ninguna	Ninguna
	SG	Ninguna	Baja
	HG	Mediana	Mediana
Consumo (%) ⁷	AG	26	15
	CC	4	8
	SG	3	8
	HG	35	12

¹Valores son medias de seis repeticiones para bovinos y ocho para caprinos.

²Ninguna selectividad ingestiva = 0 animales consumiendo. Baja selectividad ingestiva = 1 a 2 bovinos o caprinos consumiendo; Mediana selectividad ingestiva = 3 a 4 bovinos o 3 a 5 caprinos consumiendo; Alta selectividad ingestiva = 4 a 5 bovinos o de 5 a 8 caprinos consumiendo.

³*Arachis glabrata*.

⁴*Cajanus cajan* cv. Guerrero.

⁵*Stylosanthes guianensis*.

⁶Heno comercial de gramíneas.

⁷Porcentaje del total del forraje inicial ofrecido al grupo de animales.

AG se muestra como la LT con mayor potencial para ser incluida como parte integral de sistemas de alimentación de rumiantes. Sin embargo, el uso de SG y CC como fuente forrajera no debe descartarse ya que estas leguminosas poseen algunas características nutricionales promisorias que amerita su inclusión en dietas para pequeños rumiantes bajo determinadas circunstancias.

LITERATURA CITADA

- Arias-Pedraza, A., 1990. Adaptación y evaluación agronómica de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. en un suelo Oxisol de Puerto Rico. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 54 p.
- AOAC International, 2003. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th Edition, Revisión # 2. AOAC International, 481 N. Frederick Ave., Suite 500, Gaithersburg, MD 20877-2417.
- Crespo-Crespo, M., 2007. Características agronómicas y selectividad ingestiva por ganado ovino de tres leguminosas arbustivas: *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, *Calliandra calothyrsus* Meisn. y *Leucaena leucocephala* (Lamb.) de Wit. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 57 p.
- Guodao, L. y S. Chakraborty, 2005. Stylo in China: Tropical forage legume success story. *Tropical Grasslands* 39(4):216- 217.
- León-Alamo, F., 2003. Consumo voluntario y digestibilidad de nutrientes de heno de gramíneas tropicales nativas y ensilaje de sorgo y el efecto de la suplementación con residuos fermentados de pescadería. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 63 p.
- McDougall, E. J., 1948. Studies of ruminal saliva. I. The composition and output of sheep's saliva. *Biochem. J.* 43:49
- Miquilena, E. L., O. J. Ferrer y T. Clavero, 1995. Efecto de tres frecuencias de corte y dos densidades de siembra sobre las fracciones nitrogenadas en hojas y tallos de *Gliricidia sepium*. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 12:193-207.
- Ramesh, C. R., S. Chakraborty, P. S. Pathak, N. Biradar y P. Bhat, 2005. Stylo in India much more than a plant for the revegetation of wasteland. *Tropical Grasslands* 39(4):213- 214.
- Rivera, L., 2003. Determinación de digestibilidad y consumo de materia seca de heno de *Arachis glabrata* en rumiantes. Tesis M.S., Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, 53 p.
- Rodríguez, A. A., H. L. Díaz, C. Torres y L. Rivera, 2006. Consumo y digestibilidad de nutrientes de heno de maní rizoma perenne y alfalfa comercial. *J. Agric. Univ. P.R.* 90(3-4):249.
- Rodríguez, A. A., E. O. Riquelme y P. Randel, 1998. Inclusión de leguminosas forrajeras en dietas basadas en gramíneas tropicales. I. Composición química y degradabilidad in vitro. *J. Agric. Univ. P.R.* 82(1-2):25.
- SAS Institute, 1990. SAS/STAT. User's Guide (Release 6.12). SAS inst. Inc., Cary, N.C.
- Van Soest, P. J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd Ed. Cornell University Press.
- Van Soest, P. J., J. B. Roberstson y B. A. Lewis, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583.