

Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y contenido proteico del pasto *Brachiaria humidicola* cv CIAT-609 en un suelo vertisol

José Lorenzo Fernández, Inocencio Gómez Angulo y Emilio Cordoví Castillo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”, Bayamo, Granma, Cuba

lfernandez@dimitrov.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y composición bromatológica del pasto *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 se utilizó un diseño de bloque al azar y cinco réplicas para comparar siete edades de rebrote (1 a 7 semanas) en períodos trimestrales durante dos años. Se midieron: el rendimiento de materia seca total y hojas, la relación hoja-tallo, material muerto y por ciento de proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) del pasto, precipitaciones, temperatura (máxima, media y mínima) y humedad relativa. No se empleó riego ni fertilización. En el primer trimestre (mayo a julio) y segundo (agosto a octubre) de la época lluviosa, los mayores rendimientos se alcanzaron en la sexta semana con 2,3 y 1,8 t ha⁻¹, respectivamente; mientras que en el tercer trimestre (noviembre a enero) de la época poco lluviosa, el mayor incremento se obtuvo en la séptima semana (1,3 t/ha), sin diferir de la sexta semana de edad. En el cuarto trimestre (febrero a abril) de esta misma época el rendimiento del pasto fue nulo. En cada trimestre evaluado el por ciento de PB fue significativamente superior ($P < 0,001$) en la tercera semana respecto a las demás edades, con valores que oscilaron entre 9,8 y 10,3 % en la época de lluvia y 10,5 % en la poco lluviosa, mientras que la fibra bruta se incrementó significativamente con la edad. La edad de rebrote y las condiciones edafoclimáticas predominantes, tuvieron gran efecto en el comportamiento productivo del pasto. Se sugiere utilizar *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 en la sexta semana en el período lluvioso y primer trimestre de la época de seca; así como buscar alternativas de alimentación durante el segundo trimestre de esta época para suplir el déficit de forraje.

Palabras clave: época, especie de pasto, crecimiento del pasto, edad de rebrote, materia seca, proteína bruta

Effect of *Brachiaria humidicola* cv CIAT-609 Pasture Sprouting Age upon its Yield and Protein Content on Vertisols

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of *Brachiaria humidicola* cv CIAT-609 pasture sprouting age upon its yield and bromatological composition. To this end, seven sprouting ages (1-7 weeks) were compared using randomized block design and five replicas at 3-month intervals for two years. Variables measured were total and leaf dry matter yield, leaf-stem rate, decayed matter, pasture raw protein and raw fiber percentages, rainfall, temperature (highest, mean, and lowest), and relative humidity. No irrigation or fertilizers were used. During the first quarter (May-July) and second quarter (August-October) of the rainy season, the highest pasture yield amounting to 2,3 t ha⁻¹ and 1,8 t ha⁻¹, respectively, was reached at the 6th week. In turn, the highest yield for the third quarter (November-January) of the less rainy season were registered at the 6th and 7th weeks ((1,3 t/ha each). No pasture yield was registered for the fourth quarter (February-April) of this same season. Raw protein percentage was significantly higher ($P < 0,001$) every third week of each quarter with values ranging from 9,8 % to 10,3 % during the rainy season, and 10,5 % during the less rainy season; however, raw fiber dramatically increased by age. Pasture sprouting age and dominant edaphic and climate conditions highly affected pasture productive performance. The results reported suggest that *B. humidicola* cv. CIAT-679 can be efficiently used for grazing at the 6th week of the rainy season and the first quarter of the dry season, but feeding alternatives must be implemented for the second quarter of the dry season to provide for deficient supply of forage.

Key Words: season, pasture species, pasture growth, pasture sprouting age, dry matter, raw protein

INTRODUCCIÓN

En las condiciones tropicales, los elementos del clima (precipitaciones, temperatura, radiación solar), los factores de manejo (edad de rebrote, ferti-

lización, riego) y la variabilidad y características de los suelos tienen gran influencia en la adaptación y productividad de los pastos.

Hernández (1996) considera que los suelos de mal drenaje constituyen una de las principales li-

mitantes que poseen las áreas ganaderas en Cuba, con marcado efecto en el crecimiento y desarrollo de los pastos y forrajes. Por otra parte, las variaciones en las precipitaciones anuales, provocan desbalance estacional en los rendimientos que limita la disponibilidad de forraje, principalmente en el período poco lluvioso (Fernández *et al.*, 2004; Gómez, 2004).

Los resultados alcanzados con el género *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 en diferentes regiones de Cuba, demuestra su alta capacidad de adaptación en suelos con problemas de drenaje, con buen rendimiento de materia seca y aceptable composición bromatológica, en comparación con otras especies; sin embargo, estas investigaciones no profundizan en el efecto de la edad de rebrote en el crecimiento, rendimiento de materia seca y composición bromatológica en los diversos períodos del año.

Por las características descritas y la acción de este cultivo en suelos con problemas de drenaje (Paretas, 1990), se realizó este trabajo, con el objetivo de evaluar el efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y composición bromatológica del pasto *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 en las condiciones edafoclimáticas de la provincia Granma.

MATERIALES Y MÉTODOS

Suelo y clima

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Pastos y Forraje, en un suelo vertisol de textura arcillosa (Hernández *et al.*, 1999), con drenaje deficiente, pH ligeramente ácido, de muy bajo contenido de P y K y bajo contenido de materia orgánica, con precipitaciones anuales promedios de alrededor de 1 050 mm. El clima se considera como tropical ligeramente húmedo (Barranco y Díaz, 1989). En la Tabla 1 se presentan las características de algunas variables climáticas del área experimental.

Diseño y tratamiento

Se empleó un diseño de bloque al azar con cinco réplicas para evaluar los tratamientos en siete edades de rebrote (1 a 7 semanas) durante la época lluvioso y poco lluviosa.

Procedimiento

Se utilizó un área de *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679, con dos años de explotación en pastoreo, sin riego ni fertilización. Antes de iniciar la evaluación se uniformó el pastizal mediante un

corte con segadora rotativa, a la altura de 10 cm sobre el nivel del suelo y se delimitaron parcelas de 10 m² en cada tratamiento. El por ciento de *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 como promedio en cada parcela fue 95 % y coeficiente de variación de 1,3 %.

En el estudio se evaluaron dos períodos experimentales: la época de lluvia que abarcó al primer trimestre (mayo a julio) y segundo (agosto a octubre), y la época poco lluviosa correspondiente al tercero (noviembre a enero) y cuarto trimestre (febrero a abril).

En cada trimestre se realizó una evaluación (un corte por tratamiento), después se uniformó el área para evaluar en el siguiente trimestre.

Mediciones

Se midieron: rendimiento materia seca total y hojas, relación hoja-tallo, material muerto y por ciento de proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) del pasto. El rendimiento del pasto se determinó mediante el corte total de la parcela en cada tratamiento (área cosechable de 10 m²). Se tomó una muestra de 200 gramos/tratamiento para determinar por ciento de materia seca, rendimiento de materia seca y relación hoja-tallo-material muerto. Para el contenido de PB y fibra bruta FB se tomó una muestra de 200 g en los tratamientos desde la tercera hasta la sexta semana de rebrote, por constituir este el período de mayor importancia productiva y biológica. Para el procesamiento de las muestras se utilizó el método de AOAC (1995). Los datos obtenidos corresponden a la media de 2 años en cada trimestre y se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación doble; se empleó la prueba de Duncan (1955) para la comparación múltiple de las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer trimestre (mayo a julio) y segundo trimestre (agosto a noviembre) de la época de lluvia, el rendimiento de materia seca (Tabla 2) se incrementó significativamente hasta la sexta semana, mientras que en el tercer trimestre del período poco lluvioso (noviembre a enero), este incremento se produce en la sexta semana, sin diferir de la séptima. En el cuarto trimestre de esta época (febrero a abril) las condiciones climáticas predominantes limitaron el crecimiento del pasto.

En diversos trabajos realizados en el trópico (Martín, 1998; Vega *et al.*, 2006; Ramírez *et al.*,

Tabla 1. Características de algunas variables climáticas del área experimental (promedio mensual de 2 años)

Meses	Lluvia (mm)	Temp. max. (°C)	Temp. min. (°C)	Temp. media (°C)	Humedad relativa (%)
Enero	16,5	30,5	17,4	24,4	78,5
Febrero	14,6	31,5	17,9	24,3	76,5
Marzo	18,6	31,9	18,6	25,2	77,5
Abril	81,1	33,2	21,6	27,1	74,0
Mayo	20,7	32,9	22,7	27,4	79,5
Junio	16,0	34,0	25,6	28,1	76,5
Julio	54,3	33,9	22,7	27,6	75,5
Agosto	118,5	33,5	22,6	27,7	81,0
Septiembre	179,0	32,8	21,4	27,5	82,0
Octubre	109,7	31,7	20,3	26,7	82,0
Noviembre	25,1	31,7	21,5	25,9	83,5
Diciembre	8,5	30,3	21,5	24,3	81,5
Total	992,6				
Promedio		32,3	21,1	26,4	78,6

2009) se considera que la edad de rebrote constituye uno de los factores de mayor influencia en el crecimiento y la calidad de los pastos, y que en la medida que se prolonga la edad de rebrote se logra rendimiento superior, con deterioro de la calidad; esto indica que defoliaciones frecuentes son a menudo más deseables para utilizar pasto de mayor valor nutritivo.

La respuesta del pasto de incrementar la producción de biomasa con la edad de rebrote, coincide con los resultados informados por Fernández (1998), García *et al.* (2008), Verdecia *et al.* (2008), y Ramírez *et al.* (2009) que evaluaron diferentes variedades de pastos del género *Bracharia* y *Panicum* en las condiciones edafoclimáticas de la provincia Granma.

Ramírez *et al.* (2010) considera que el incremento del rendimiento de materia seca con la edad está relacionado con el aumento del proceso fotosintético que ocurre en la planta, y con ello la síntesis de carbohidratos estructurales, lo que incrementa la materia seca de los pastos. Sin embargo, a medida que aumenta la edad del pasto disminuye progresivamente su calidad y digestibilidad.

Del Pozo (1992) considera que el crecimiento y productividad de los pastos es un problema complejo, donde interactúan diversos factores: el clima, el tipo de suelo, la especie y en particular el manejo, que ocasionan respuestas muy variables en las condiciones específicas donde se desarrollan, por lo que no siempre se logra el mayor ren-

Tabla 2. Rendimiento de materia seca, materia seca de hojas (t/ha) y por ciento de hojas según edad y período de evaluación

Edad (semanas)	Período lluvioso			Período lluvioso			Período poco lluvioso		
	I Trimestre			II Trimestre			III Trimestre		
	MS	MSH	Hoja	MS	MSH	Hoja	MS	MSH	Hoja
1	0,2 ^f	0,1 ^c	50,0 ^a	0,1 ^e	0,1 ^d	65,0 ^a	--	--	--
2	0,4 ^e	0,2 ^c	46,0 ^b	0,3 ^d	0,2 ^{cd}	63,0 ^a	--	--	--
3	0,7 ^d	0,3 ^{bc}	40,0 ^c	0,6 ^c	0,3 ^c	59,6 ^{ab}	0,1 ^d	0,1 ^d	68,0 ^a
4	1,2 ^c	0,4 ^b	38,2 ^c	1,0 ^b	0,6 ^b	58,5 ^b	0,3 ^{cd}	0,2 ^{cd}	61,5 ^a
5	1,8 ^b	0,6 ^a	34,3 ^d	1,6 ^a	0,9 ^a	56,1 ^b	0,7 ^b	0,4 ^b	55,0 ^b
6	2,3 ^a	0,7 ^a	30,4 ^d	1,8 ^a	0,9 ^a	53,7 ^c	1,2 ^a	0,6 ^a	51,7 ^c
7	--	--	--	--	--	--	1,3 ^a	0,9 ^a	50,8 ^c
Es ±	0,46	0,06	1,68	0,09	0,08	1,14	0,09	0,03	1,22
Sig	***	***	***	***	***	***	***	***	***

a, b, c, d, e: valores con letras no comunes dentro de una columna difieren para $P < 0,001$ según Duncan (1955).

MS: materia seca

MSH: materia seca hoja

dimiento a estadios más avanzados de la planta. En este sentido Silva *et al.* (1992), al evaluar el comportamiento agronómico de diferentes gramíneas, indicaron incremento en los rendimientos de materia seca al aumentar la edad de cosecha hasta los 63 días, para disminuir posteriormente. Resultados similares fueron encontrados por Pizarro *et al.* (1993) en especies del género *Panicum*.

Las condiciones climáticas que caracterizaron el período experimental, principalmente durante el período seco (noviembre a abril), donde disminuyó la lluvia a < 200 mm provocaron, al parecer, déficit de humedad en el suelo, que limitaron el crecimiento y productividad del pasto y, de manera particular, en los meses de febrero a abril donde no fue posible evaluar el pasto.

Al abordar esta temática, Benítez *et al.* (2007) señalaron que la humedad, luz y temperatura, influyen de manera directa en la productividad de las especies o variedades de pastos en los diferentes períodos del año, definen la capacidad de producción de biomasa de los pastos y se relacionan con la calidad del pastizal, el consumo animal de la hierba en el pastoreo, y con la capacidad productiva de los sistemas pastoriles (Martínez *et al.*, 2004).

En este sentido Basurto (2008) indicó que la falta de humedad en el suelo ocasiona estrés hídrico, produce irregularidades metabólicas en las plantas: disminución de la tasa de crecimiento, reducción en la capacidad de intercambio gaseoso, cierre de las estomas, disminución de la absorción de CO₂ atmosférico; esto afecta la actividad fotosintética y, por consiguiente, la producción de materia seca.

Por otra parte, el mal drenaje que presentó el suelo del área estudiada provocó encharcamiento e incrementó la humedad del suelo; esta situación puede ocasionar anoxia en las raíces y afectar su respiración aeróbica, absorción de minerales y agua. Si se prolonga, disminuye la asimilación y traslocación del carbono, produciéndose cambios metabólicos que activan la respiración anaeróbica, lo cual implica menor eficiencia energética y bioproductividad en las plantas. Por otra parte, modifica la distribución y producción de la biomasa, la tasa de crecimiento, concentración de minerales en las plantas, y afecta su crecimiento

y desarrollo (Baruch, 1994 a, b).

Estas condiciones que prevalecieron durante el período experimental, al parecer tuvieron gran efecto en la respuesta productiva del pasto *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 y explican, en gran medida, los bajos rendimientos obtenidos en esta variedad.

El rendimiento de materia seca de hojas (MSH) se incrementó significativamente ($P < 0,001$) durante el período lluvioso hasta la quinta semana, mientras que en la época de seca el mayor incremento se logró en la séptima semana (Tabla 2). El incremento en el rendimiento de hojas puede estar relacionado al aumento del rendimiento de MS que se produce cuando se prolonga la edad y no por el por ciento de hojas que disminuyó significativamente ($P < 0,001$) con la edad de rebrote.

La disminución observada en el por ciento de hojas al aumentar la madurez del pasto puede estar asociada, según Belinchenco y Febles (1980) y Romero *et al.* (1998), al incremento del grosor y longitud del tallo y a mayor senescencia de las hojas, que provoca disminución en la relación hoja-tallo. El menor contenido de hojas y mayor proporción de tallos a medida que la edad de rebrote es mayor, resalta la importancia de determinar el adecuado momento de cosecha, para evitar el deterioro de la estructura del pastizal y favorecer la eficiencia en la utilización del forraje producido. Los resultados obtenidos en estos indicadores señalan mejor relación hoja-tallo durante la época de sequía, relacionado al estrés hídrico en la planta, que redujo el crecimiento de la parte aérea y consecuentemente el de los tallos.

El contenido de PB (Tabla 3) disminuyó significativamente ($P < 0,001$) con la edad en cada trimestre del año. Este comportamiento puede ser atribuido a la reducción en las síntesis de compuestos proteicos en comparación con los estadios

Tabla 3. Contenido de proteína y fibra bruta del pasto según edad y período de evaluación

Edad (semanas)	Proteína bruta			Fibra bruta		
	I	II	III	I	II	III
3	9,8 ^a	10,3 ^a	10,5 ^a	32,4 ^d	31,5 ^d	31,0 ^d
4	8,8 ^b	9,3 ^b	9,5 ^b	33,0 ^c	32,1 ^c	32,0 ^c
5	7,5 ^c	8,3 ^c	8,4 ^c	34,0 ^b	33,4 ^b	33,5 ^b
6	7,3 ^d	7,5 ^d	8,1 ^d	35,6 ^a	35,5 ^a	33,8 ^a
E S ±	0,06 ^{***}	0,06 ^{***}	0,08 ^{***}	0,07 ^{***}	0,08 ^{***}	0,09 ^{***}

a, b, c, d, e: valores con letras no comunes dentro de una columna difieren para $P < 0,001$ según Duncan (1955)

más jóvenes. Por otra parte, cuando la edad de la planta es mayor, incrementa la síntesis de carbohidratos estructurales (lignina, celulosa y hemicelulosa) que afecta la calidad del pasto (Herrera, 1981).

En este estudio aunque no se realizó la comparación estadística entre épocas, por no ser este el objetivo, los resultados muestran que los valores de PB tienden a ser mayores en la época de seca, lo que puede estar relacionado a mayor contenido de hojas. Además, en el período de lluvia se produce el proceso de dilución, en el cual la relación PB con otros componentes de la MS disminuye, debido al crecimiento alcanzado por el pasto, favorecido por las condiciones climáticas que prevalecen en este período.

La reducción del contenido de PB al aumentar la edad de rebrote, coincide con lo informado por Vega *et al.* (2006), Ramírez (2010) y Ramírez *et al.* (2010) cuando evaluaron diferentes especies de pastos en las condiciones edafoclimáticas de la provincia Granma.

El contenido de FB aumentó significativamente ($P < 0,001$) con la edad de rebrote en ambas épocas del año, con los mayores valores en la sexta semana de rebrote. Minson (1992) y Torregoza *et al.* (2004) relacionaron este comportamiento, con el incremento de la proporción de tallos, fracción que tiene menor contenido de proteína bruta, y la acumulación de material muerto, elemento con alto contenido de fibra y lignina. Por otra parte, a medida que aumenta la edad de la planta, la actividad metabólica tiende a ser menor, se reduce el contenido de carbohidratos solubles y disminuye la síntesis proteica. Similar comportamiento fue informado por Alvin *et al.* (1996) y Del Pozo *et al.* (2002) en especies del género *Cynodon*.

CONCLUSIONES

La edad de rebrote y las condiciones climáticas tuvieron gran efecto en el rendimiento y contenido de PB del pasto. Para lograr mejor equilibrio entre el rendimiento y demás indicadores evaluados, se sugiere utilizar el pasto *Brachiaria humidicola* cv. CIAT-679 en la sexta semana en la época de lluvia y primer trimestre de la época de seca, así como buscar alternativas de alimentación durante el segundo trimestre de esta época, para suplir el déficit de forraje que se presenta en este período.

REFERENCIAS

- ALVIN, M. J.; RESENDE, H. y DEADRADE, M. B. (1996). Efeito de la frecuencia de cortes e do nivel de nitrogenio sobre a producto e qualidade de materia seca do *C. dactylon* coast cros. Anais do workshop sobre o potencial forragero do género *Cynodon*, EMPRABA/CNPGL, Brasil.
- AOAC (1995). *Official methods of analysis of AOAC*. Washington, DC: Ed. Assoc of Official Agriculture Chemists.
- BARRANCO, GRISELL y DÍAZ, L. (1989). Clima. En *Nuevas atlas nacional de Cuba*. Inst Geogr.Acc ICGC, MINFAR, Inst.Geogr.Nac.España.
- BARUCH, Z. (1994a). Response to Drought and Flooding in Tropical Forage Grasses. II. Leaf Water Potential, Photosynthesis Rate and Alcohol Dehydrogenase Activity. *Plant and soil*, 164, 97-105.
- BARUCH, Z. (1994b). Response to Drought and Flooding in Tropical Forage Grass. I. Production and Allocation of Biomass Leaf Growth and Mineral Nutrients. *Plant and soil*, 164, 87-96.
- BASURTO, M.; NUÑEZ, R.; PÉREZ, R y HERNÁNDEZ, O. A. (2008). *Fisiología del estrés ambiental en plantas*. México: Facultad de Ciencias Agrotecnológicas-Universidad Autónoma de Chihuahua.
- BELIUCHENKO, I. S y FEBLES, G. (1980). Factores que afectan la estructura de pastos puros de gramíneas. 2. Influencia de la relación hoja-tallo y contenido químico del tallo. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 14,167.
- BENÍTEZ, DIOCLES; FERNÁNDEZ, J. L.; RAY, J.; RAMÍREZ, ALINA; TORRES, VERENA; TANDRÓN, ISSEL; DÍAZ, MARGARITA y GUERRA, J. (2007). Factores determinantes en la producción de biomasa en tres especies de pastos en sistemas racionales de pastoreo en el Valle del Cauto.Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 41, 231.
- DEL POZO, P. P. (1992). *Introducción al estudio modelado de la dinámica de crecimiento del pasto estrella* (*Cynodon nlemfuensis*). Tesis de grado, especialista en Manejo y Nutrición de Rumiantes, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- DEL POZO, P. P.; HERRERA, R. S. y GARCÍA, M. (2002). *Dinámica de los contenidos de carbohidratos y proteína bruta en el pasto estrella* (*Cynodon nlemfuensis*) con aplicación de nitrógeno y sin ella. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 36, 275.
- DUNCAN, D. B. (1955). Multiple Range and Multiple F Test Brometric 11:1.
- FERNÁNDEZ, J. L. (1998). Determinación de la productividad de tres especies del género *Brachiaria* en vertisuelo del Valle del Cauto. Tesis de maestría en Nutrición Animal, Universidad de Granma, Granma, Cuba.

Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y contenido proteico del pasto *Brachiaria humidicola* cv CIAT-609 en un suelo vertisol

- FERNÁNDEZ, J.; BENÍTEZ, L.; GÓMEZ, D.; DE SOUZA, A. y ESPINOSA, R. (2004). Rendimiento de Materia Seca (t/ha) y contenido de proteína bruta del pasto *Panicum maximum* vc likoni en un suelo vertisol de la provincia Granma. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 38, 409.
- García, R. O.; Martínez, R.; Tuero, Ana; Cruz, M.; Romero, Aída; Estanquero, L.; Noda, Aída y Torres, Verena (2008). Evaluación Agronómica de Guinea Bombaza (*Panicum maximum* Jacq.) en un suelo ferralítico rojo típico de la provincia La Habana. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42 (2), 205-208.
- GÓMEZ, I (2004). *Selección regional de especies de pastos y alternativas para su establecimiento a bajo costo en suelos Vertisoles del Valle del Cauto*. Tesis de maestría en Ciencias de los Pastos, Universidad Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba.
- HERNÁNDEZ, MARTA (1996). *Limitantes de los suelos ganaderos*. Programa de Maestría en Pastos y Forrajes, Curso Fundamento de la producción de pastos Estación Experimental de Pasos y Forrajes, Instituto Hatuey, Matanzas, Cuba.
- HERNÁNDEZ, J. M., PÉREZ, L. G.; BOSCH, L.; RIVERO, J.; GONZÁLEZ, E.; CAMACHO, J.; RUÍZ, E., JÁIMEZ, J.; DURÁN, G.; RUÍZ, J.; SUÁREZ, ELVIA; MORALES, MARISOL y MARTÍNEZ, E. (1999). *Nueva versión de clasificación genética de los suelos cubanos*. Cuba: Ed. AGROINFOR.
- HERRERA, R. S. (1981). *Influencia de la fertilización nitrogenada y edad de rebrote en la calidad del pasto bermuda cruzada (Cynodon dactylon vc coast cross)*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Martín, P. C. (1998). Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. *Rev. Cubana. Ciencia Agrícola*, 32, 1.
- MARTÍNEZ, H. D.; ENRIQUEZ, J. F.; HERNÁNDEZ, G. A. y PÉREZ, P. J. (2004). *Producción de forraje y capacidad de rebrote de Brachiaria dictyoneura en respuesta a diferentes manejo de defoliación*. Memorias de la XL Reunión Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- MINSON, D. J. (1992). Composición química y valor nutritivo de las gramíneas tropicales. En *Gramíneas Tropicales*. Roma, Italia: FAO.
- PARETAS, J. J. (1990). Metodología para la regionalización de gramíneas. En *Ecosistema regionalización de los Pastos en Cuba*. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes.
- PIZARRO, E.; AMARAL, R. y VIERA, R. R. (1993). Efecto de diferir la época de utilización y calidad de *Panicum maximum*. *Revista Pasturas Tropicales*, 15, 25.
- RAMÍREZ, O.; HERNÁNDEZ, A.; CARNEIRO, SILA; PÉREZ, J.; ENRÍQUEZ, J. F.; QUERO, A.; GUADALUPE, J.; HERRERA, H. y CERVANTES, A. (2009). Acumulación de forraje, crecimiento y características del pasto Mombasa (*Oanicum maximum* Jacq.). *Revista Técnica Pecuaria*, 47 (2), 203-213.
- RAMÍREZ, J. L. (2010). *Rendimiento y calidad de cinco gramíneas en el Valle del Cauto*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- RAMÍREZ, J. L.; VERDECIA, D.; LEONARD, I. y ÁLVAREZ, Y. (2010). Rendimiento de materia seca y calidad nutritiva del pasto *Panicum maximum* vc. Likoni en un suelo fluvisol de la región oriental de Cuba. *REDVET*, 11 (7). Extraído en 2010, desde <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/pdf>.
- ROMERO, C. S.; MEDINA, R. y FLORES, R. (1998). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre los componentes morfológicos del pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) en la zona de Bajo Tocuyo, Estado Falcon. *Rev. Zootecnia Tropical*, 16 (1), 41.
- TORREGOZA, L.; CUADRADO, H. y VEGA, A. (2004). Producción, composición química y digestibilidad del pasto *Brachiaria erecta* en diferentes épocas e edades de rebrote Corpoica. Ecorregión caribe
- SILVA, A. P.; MEIRELLES, R. R. y MOCHIUTHLE, S. (1992). Desempeño agronómico de gramíneas forrajeras en condiciones de campo serrano de Amapa Brant. *Revista Pasturas Tropicales*, 16, 27.
- VEGA, E.; RAMÍREZ, J. L.; LEONARD, I. y IGARZA, ADRIA (2006). Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Cauto. *REDVET*, 7 (5). Extraído en 2010, desde <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506/html>.
- VERDECIA, D.; RAMÍREZ, J. L.; LEONARD, I.; PASCUAL, Y. y LÓPEZ, Y. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. *REDVET*, 9 (5). Extraído en mayo de 2010, desde <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/pdf>.

Recibido: 10-9-2011

Aceptado: 1-10-2011