Consumo y digestibilidad de materia seca en búfalas de río (*Bubalus bubalis*) en pastoreo en la empresa pecuaria “La Bayamesa”, provincia Granma, Cuba

Odilia Gutiérrez¹, B. Ramírez² y J. Cairo¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, Mayabeque, Cuba

²Universidad de Granma, Carretera de Manzanillo-Bayamo, Km 17.5, Bayamo, Cuba

Correo electrónico: ogutierrez@ica.co.cu

En la empresa pecuaria “La Bayamesa”, ubicada en la provincia Granma, se seleccionaron al azar de un rebaño cuatro búfalas de río, con el objetivo de estimar el consumo y la digestibilidad de materia seca. Los animales en pastoreo recibieron 300 g de Norgold y se les ofreció de forma obligatoria 20 g de óxido crómico durante 17 d (doce días de adaptación y cinco de colección) para determinar el consumo y la digestibilidad de la materia seca en condiciones de pastoreo, según la técnica de doble marcaje (óxido crómico y ceniza ácido insoluble). Se determinó la composición química y mineral de los alimentos ofrecidos. Los pastos fueron de baja calidad, con contenidos de proteína bruta que no excedieron el 8 % y niveles de fósforo total inferiores a 0.12 %. El consumo de materia seca varió entre los animales y osciló entre 12 y 21 kg MS/animal/d en concordancia con sus pesos vivos, sin diferencias en la digestibilidad de la materia seca. El análisis de regresión lineal entre consumo y excreción de materia seca y entre los contenidos de ceniza total y ceniza ácido insoluble mostraron coeficientes de determinación de $R^2 = 0.97$ y $R^2 = 0.88$ respectivamente, para $P < 0.001$. Se comprobó que en las condiciones de este estudio, la especie bufalina realiza un alto consumo de pastos de mala calidad, con digestibilidad aproximada de materia seca de 45 %.

Palabras clave: *consumo, digestibilidad, búfalas, pastoreo.*

La potencialidad del búfalo, a partir de las ventajas que posee, en especial su capacidad de aprovechamiento de los pastos de baja calidad y su elevado índice reproductivo, así como la baja incidencia de muerte en sus crías, son algunos elementos que se deben considerar en esta especie como una alternativa actual para la producción de leche y carne en Cuba. Sin embargo, con el objetivo de lograr mejores rendimientos productivos, los estudios que se realizan en la especie bufalina en el país se encuentran relacionados fundamentalmente con el manejo y la alimentación. También, desde una perspectiva comparativa con respecto al ganado vacuno, se han realizado trabajos puntuales de fisiología digestiva y microbiología del rumen, atendiendo a estos mismos indicadores (Fundora *et al.* 2008). Una de las ventajas que se le atribuyen al búfalo en pastoreo es su habilidad para aprehender pastos naturales de porte bajo, independientemente de la calidad nutritiva de este alimento. Sin embargo, se conoce que el consumo en pastoreo se encuentra limitado por gran cantidad de variables, entre las que se encuentran la disponibilidad y digestibilidad del pasto o forraje ofrecido (Rodríguez 2005).

Pocos trabajos se refieren a la temática de la estimación del consumo del búfalo de río en pastoreo, en las condiciones de manejo y alimentación de Cuba. Ante esta realidad, este trabajo tiene como objetivo estimar el consumo y la digestibilidad de materia seca en búfalas de río en pastoreo en las condiciones de Cuba.

Materiales y Métodos

Animales y tratamiento. En la empresa pecuaria “La Bayamesa”, ubicada en la provincia Granma, se

seleccionaron al azar cuatro búfalas que pertenecían a un rebaño de 60 que se encontraban en producción de leche (3-4kg/animal/d). Tenían diferentes pesos vivos: 775, 550, 500 y 550 kg para los animales 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Los animales consumían pasto natural tejana (*Paspalum notatus*) recibieron 300 g de Norgold y se les ofreció de forma obligatoria 20 g de óxido crómico durante 17 d (12 de adaptación y 5 de colección) para determinar el consumo en pastoreo, según la técnica de doble marcaje (óxido crómico y ceniza ácido insoluble). Las muestras de pasto (200 g) se tomaron a 5 cm del suelo, simulando el mordisco del animal. Se colocaron en sobres de polietileno y se condujeron a los laboratorios para su análisis. Se determinó la composición química y mineral de los alimentos ofrecidos.

Se realizaron dos períodos de adaptación y muestreo, con intervalos de recuperación y descanso de 10 d.

El óxido crómico se ofreció en dos raciones al día, de forma obligatoria, a través del pienso, en horarios matutinos y vespertinos.

Las muestras de heces fecales se tomaron directamente del recto, dos veces al día (mañana y tarde). Se analizaron de forma individual para obtener un total de 20 datos por animal al final del período experimental. Los animales en pastoreo tuvieron acceso libre al agua.

Para el cálculo del consumo y la digestibilidad se utilizó el método del doble marcaje, con óxido y la ceniza ácido insoluble (CAI), de acuerdo con la fórmula de Geerken *et al.* (1987):

$$\text{Consumo MS} = \frac{(\text{CCE} \times \text{EFMS}) - (\text{ConsPi} \times \text{CCPi})}{\text{CCP}}$$

Donde: CCE = Concentración de ceniza ácido insoluble en excreta

EFMS = Excreción fecal de materia seca

ConsPi = Consumo de pienso

CCPi = Concentración de ceniza ácido insoluble en el pienso

CCP = Concentración de ceniza ácido insoluble en el pasto

La EFMS (excreción fecal de materia seca) se determinó por la fórmula siguiente:

EFMS = Dosis de óxido crómico/ Conc. óxido crómico exc.

$$\% \text{ Digestibilidad} = \frac{(\text{Consumo MS} - \text{EFMS}) \times 100}{\text{Consumo MS}}$$

Análisis químico. La materia seca, proteína bruta, ceniza total y ceniza ácido insoluble se calcularon según AOAC (1995). El calcio, magnesio, sodio y potasio se determinaron en equipo de absorción atómica (Pye-Unicam 90), y el fósforo por el método calorimétrico de Amaral (1972).

Análisis estadístico. Se realizó análisis de varianza y las diferencias entre las medias por tratamientos se establecieron según la dócima de Duncan (1955).

Resultados y Discusión

En las tablas 1 y 2 se presentan los estadígrafos de dispersión de la composición química de los pastos en los cuartones destinados al consumo de los animales. Los contenidos de proteína bruta estuvieron próximos a 8 %. Los niveles de fósforo fueron inferiores a 0.12 %, por lo que se pueden catalogar de baja calidad, según lo inferido por Senra (2010) para pastos tropicales. No obstante, Fundora *et al.* (2003) informaron las habilidades del búfalo para utilizar los pastos de baja calidad con mayor eficiencia con respecto al ganado vacuno. En los macro elementos se encontraron

Tabla 1. Estadígrafos de dispersión de componentes químicos del pasto (% BS)

Indicadores	Media	DE ±	EE ±	CV %
MS	33.54	2.27	1.01	6.78
PB	7.62	1.03	0.46	13.55
Ceniza	15.44	2.24	1.00	14.55
CAI	10.78	2.12	1.00	12.32
Extr. Etéreo	2.32	0.74	0.33	18.76

MS= Materia seca PB= Proteína bruta CAI = Ceniza ácido insoluble

Tabla 2. Estadígrafos de dispersión de macro elementos del pasto (% BS)

Identificación	Media	DE ±	EE ±	CV %
Ca	0.24	4.61	2.06	18.76
P	0.12	1.92	8.60	15.64
Na	0.05	1.48	6.63	30.09
K	1.21	0.46	0.20	38.30
Mg	0.18	5.59	2.50	30.07

valores deficientes de fósforo y sodio, así como umbrales de magnesio. Los suelos se catalogaron como ligeramente ácidos y salinos en la mayoría del área analizada, lo que parece estar asociado al alto contenido de la ceniza en los pastos, sobre todo en la empresa "La Bayamesa", donde se realizó este estudio (Ramírez 2009).

Los resultados de los consumos, excreción fecal y digestibilidad aparente de la materia seca (promedios por animal), se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Consumos, excreción fecal y digestibilidad aparente de la materia seca de las búfalas en pastoreo

Indicadores	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4
Consumo MS, kg	21.70 ^b	15.55 ^{ab}	12.47 ^a	16.08 ^{ab}
Ex. Fecal MS, kg	11.80 ^b	8.33 ^{ab}	6.61 ^a	8.71 ^{ab}
Dig. Ap. MS, %	45.42	47.99	46.68	45.66

^{ab} Cifras con letras no comunes por fila difieren significativamente (P < 0.05) Duncan (1955)

Los consumos de materia seca variaron aunque sin diferencias estadísticas entre los animales y alcanzaron cifras hasta de 21 kg en el animal 1, lo que se correspondió con mayor excreción fecal de materia seca. En este caso, el consumo de MS representó valores próximos a 2.8 % del peso vivo. La digestibilidad aparente de la materia seca no difirió entre los animales, lo que también sirvió para corroborar los resultados relacionados con el consumo y la excreción fecal. Es importante destacar que la baja digestibilidad encontrada en estos casos se corresponde con los altos contenidos de cenizas y, sobre todo, de sílice, en los pastos que presentaron, a su vez, bajos contenidos de proteína bruta. No obstante, es de interés señalar que los consumos resultaron altos con respecto a los vacunos en pastos de baja calidad (Zagarra *et al.* 2002, Gil *et al.* 2005, Rodríguez 2005 y Reyes *et al.* 2005). Al respecto, Montiel (2008) señaló que en el momento de pastoreo, en ciertas gramíneas naturales, los vacunos son más selectivos y las consumen con poca aceptación, a diferencia de los búfalos. En este trabajo es necesario considerar que los pastos naturales en las áreas bufalinas presentan bajos contenidos de nutrientes, de acuerdo con lo referido en las tablas 1 y 2.

La expresión del consumo sobre la base del peso metabólico mostró una tendencia similar a lo referido para el peso vivo (tabla 4), por lo que se demuestra la marcada influencia del peso corporal en el consumo de materia seca.

Al tener en cuenta que los consumos de materia seca resultaban aparentemente altos y próximos a 3 % del peso vivo se realizó un análisis de regresión lineal entre los consumos de materia seca y su excreción fecal, así como entre el contenido total de ceniza y la ceniza

Tabla 4. Consumos, excreción fecal y digestibilidad aparente de la materia seca basados en el peso metabólico de las búfalas en pastoreo

Indicadores	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4
Consumo MS, kg	149.47 ^b	139.01 ^{ab}	131.37 ^a	139.9 ^{ab}
Ex. Fecal MS, kg	83.50 ^a	74.46 ^{ab}	69.63 ^b	75.83 ^{ab}
Dig. Ap. MS, %	44.07	46.43	46.99	46.75

^{ab} Cifras con letras no comunes por fila difieren significativamente (P < 0.05) Duncan (1955)

insoluble en ácido.

El análisis de regresión lineal entre los consumos (X) y la excreción fecal de materia seca (y) mostró que los datos se ajustaron a la curva:

$$Y = a + bx$$

$$\text{Donde: } y = 0.070 + 0.545 x$$

$$R^2 = 0.97 \quad ES(b) = \pm 0.75 \quad P < 0.001^{***}$$

El análisis de regresión lineal entre la ceniza total (X) y la ceniza ácido insoluble CAI (y) mostró que los datos se ajustaron a la curva:

$$Y = a + bx$$

$$\text{Donde: } y = -1.98 + 0.79x$$

$$EE (b) = \pm 0.1$$

$$R^2 = 0.88 \quad P < 0.001^{***}$$

Estos datos corroboraron la veracidad de los resultados, al existir correspondencia entre el consumo y la excreción fecal, sin tomar en cuenta el animal. En cuanto al contenido de ceniza total y a la ceniza ácido insoluble, esta constituyó entre 50 y 60 % de la primera. Estos valores no se han registrado en los pastos analizados en la región occidental de Cuba (Gutiérrez *et al.* 2009), lo que se puede deber a las características de los suelos que resultaron ser ligeramente ácidos y salinos, con bajo contenido de MO y P2O5 disponibles (Ramírez 2009).

Se concluye que el análisis químico de los pastos indicó poca calidad en las áreas analizadas. Sin embargo, en estas condiciones, la especie bufalina realiza un alto consumo de pastos de mala calidad, con digestibilidad de la materia seca de aproximadamente 45 %.

Referencias

Amaral A. 1972 Técnicas analíticas para evaluar macro nutrientes en cenizas de caña de azúcar. Laboratorio de nutrición de la caña. Escuela de Química. Universidad de La Habana, Cuba

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 19th ed. Ass. Off. Agric. Chem. Washington. DC.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F test Biometrics 11:1

Fundora, O., González, M., Tuero, O. & Vera, A.M. 2003. Comparación del comportamiento productivo y la conducta del búfalo de río y vacunos acebuados en pastoreo en la etapa de crecimiento-ceba. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 37:157

Fundora O, Delgado D., Fraga L. M., Galindo J., González N., & Mitat, A. 2008. Contribución al conocimiento del búfalo de río en Cuba. Premio Academia de Ciencias de Cuba

Geerken, C.M., Calzadilla, D. & González, R. 1987. Aplicación de la técnica de dos marcadores para medir el consumo de pasto y la digestibilidad de la ración en vacas en pastoreo suplementadas con concentrados. Rev. Pastos y Forrajes 10:2

Gil, J., Espinoza, Y. & Obispo, N. 2005. Relaciones suelo-planta-animal en sistema silvopastoriles. Rev. CENIAP HOY. Número 9, septiembre-diciembre 2005.

Gutiérrez O., Savón, L. & Acosta, A. 2009. Fuentes minerales cubanas. Impacto en la alimentación de monogástricos y rumiantes. Premio ACC 2009

Montiel, N. S. 2008. Comparación productiva entre vacunos y búfalos en un bosque húmedo del Estado de Zulia, Venezuela. Cátedra de Producción de Búfalos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zulia, Venezuela. 168 pp.

Ramírez, B. 2009. Efecto de la suplementación mineral en la producción de leche en búfalas de Río (*Bubalus bubalis*). Tesis de Maestría en Nutrición Animal. Universidad de Granma, Cuba

Reyes, J.J., Senra, A. Vidal, I., González, M.R., González, R. M. & Forte, D. 2005. Efectos de la intensidad de pastoreo en el sistema suelo planta animal en condiciones de bajos insumos. Comportamiento de vacas Holstein en pastoreo. Rev. Cubana de Cienc. Agríc. 42:153

Rodríguez, D. 2005 Estrategias para hacer más eficiente el consumo en bovinos de carne en pastoreo. En: www.produccion-animal.com.ar. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Lomas de Zamora. Venezuela.

Senra, A. 2010. Producción de leche en pastoreo sostenible y eficiente para el subtrópico americano. En: "Estrategia para la alimentación del bovino en el Trópico". Diplomado. Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque, Cuba

Zagarra, J., Aguilar, C., García, F. & Allende, R. 2002. Sistema de producción de leche a base de pastoreo intensivo en la costa de Arequipa, Perú. Modelo de simulación. Ciencia e Investigación Agronómica 29:1

Recibido: 25 de enero de 2011