

Influencia del nivel de nitrógeno suplementado sobre el consumo, la digestibilidad y la ganancia de peso en novillos alimentados con heno de sorgo y alimento concentrado

Influence of supplemented nitrogen level on intake, digestibility and daily gain in steers fed with sorghum hay and concentrate

Mariela Lachmann¹
Ernesto Bortolín²
Francisco Losada²
Maritza Romero³
Omar Araujo Febres⁴

Resumen

Para medir el efecto de tres niveles de suplementación con nitrógeno sobre el consumo y la digestibilidad de la MS, PC, FDA, FDN y la ganancia diaria de peso (GD), se utilizaron 24 novillos mestizos (Hosltein x Cebú), con un peso inicial de 280 kg. Los tratamientos consistieron en T₁: heno de sorgo (5.8 % PC); T₂: heno más 2 kg de concentrado con 17 % PC; T₃: heno más 2 kg de concentrado con 21 % PC; y T₄: heno más 2 kg de concentrado con 22 % PC. Los animales fueron estabulados por siete semanas, con una fase de acostumbramiento de 7 días y 7 días de colección. El alimento rechazado fue colectado y pesado diariamente. El heno (PC: 5.8%, FDN: 71.3 % y FAD: 45.1 %) fue suministrado *ad libitum*. El alimento concentrado se suministró a las 07:00. La lignina fue utilizada como marcador interno para la determinación de la digestibilidad. Los datos se analizaron por el método de los mínimos cuadrados. Los resultados mostraron que el consumo del heno aumentó significativamente ($P < .05$) en la medida que aumentaba el nivel de nitrógeno en la ración (1.83, 2.67, 2.83 y 2.92 kg MS/100 kg de PV). La digestibilidad de la MS, PC, FDA y FDN aumentó significativamente ($P < .05$) para T₂, pero no para T₃ y T₄ en relación al T₁. Para GP se observaron diferencias

Recibido el 24-01-1997 • Aceptado el 08-07-1997

1 Postgrado en Producción Animal. La Universidad del Zulia.

2 Zootecnista. Egresado de la Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela.

3 Instituto de Producción Animal. Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

4 Departamento de Zootecnia. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU 4005. Venezuela. oaraujo@ luz.ve.

significativas ($P < .05$) entre el testigo y el resto de los tratamientos (T_1 : -417 g/d, T_2 : 778 g/d, T_3 : 888 g/d y T_4 : 945 g/d). El consumo del heno tiende a aumentar cuando se suministra niveles crecientes de nitrógeno proteico, la digestibilidad del heno se incrementa con el nivel del 17 % de PC y decrece con los niveles superiores.

Palabras claves: Nitrógeno suplementado, consumo, digestibilidad, ganancia de peso, novillos, heno de sorgo.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of three nitrogen levels on feed intake; dry matter (DMD); crude protein (CPD); acid detergent fiber (ADFD); neutral detergent fiber (NDFD) digestibility; and daily gain. Twenty four crossbred (Holstein x Zebu) steers averaging 280 kg initial BW were assigned to one of the four diets: T_1 : Sorghum hay (SH: 5.8 % PC); T_2 : SH plus two kg 17 % PC concentrate; T_3 : SH plus two kg 21 % PC concentrate; and T_4 : SH plus two kg 22 % PC concentrate. SH was available (CP: 5.8 %, NDF: 71.3 % and ADF: 45.1 %) *ad libitum*. The experimental period was seven weeks and included seven days of adaptation and seven days of collection period. Concentrate were fed at 0700. Feed consumption was recorded daily. Lignin was used as internal marker. Data were analyzed using the GLM procedure of SAS. Results showed that hay (SH) intake was greater ($P < .05$) when protein levels increase (1.83, 2.67, and 2.92 kg DM/100kg BW). Digestibility increased for T_2 ($P < .05$) over T_1 , T_3 and T_4 . Average daily gain in all concentrate treatments were greater ($P < .05$) than the obtained for the control diet (778, 888, and 945 g/d and -417 g/d for T_2 , T_3 , T_4 and T_1 , respectively).

Key words: Supplemented nitrogen, intake, daily gain, digestibility, steers, sorghum hay.

Introducción

En el trópico, la alimentación de rumiantes está basada principalmente en la utilización de plantas forrajeras. Las condiciones climáticas de esta región permiten obtener altos rendimientos productivos, durante la época de lluvias, en pastizales manejados eficientemente. Por el contrario, durante la época seca, el crecimiento limitado o nulo del pasto, unido a las características de calidad, valores discretos de proteína cruda (PC) y

elevadas concentraciones de pared celular que limitan el consumo voluntario (11), se van presentando en el pasto a medida que avanza la sequía, siendo muy difícil obtener ganancias de peso durante esa época.

El consumo voluntario de alimentos, es considerado uno de los factores más importantes en la alimentación animal, debido a que la producción diaria de cualquier especie de interés zootécnico va a depender de una

apropiada cantidad de nutrientes ingeridos. El consumo varía principalmente de acuerdo a la condición ambiental, especie, edad y estado fisiológico del animal (13). Es importante a la vez considerar el hecho de que mientras se incrementa el consumo, mayor será la producción diaria del animal (6). La calidad de una ración, como por ejemplo su bajo contenido de PC y alto tenor de fibra, afecta el consumo, reduce su digestibilidad, la velocidad de pasaje de la digesta y el consumo total.

Es posible lograr una buena eficiencia alimenticia en condiciones tropicales, mediante el uso estratégico del potencial forrajero existente en la zona, suplementado con materias primas disponibles localmente. Usualmente, debido al alto costo que esto representa en la producción bovina, es indispensable que el productor maneje racionalmente el suministro del mismo, y obtener una mayor productividad a un menor costo; la estrategia que utilizan los ganaderos es la suplementación con alimentos concentrados, subproductos agroindustriales, residuos de cosecha, etc., para mejorar los índices de producción. Entre los residuos de cosecha, que se emplean, está la soca de sorgo, con la cual se elaboran pacas, para cubrir el faltante de materia seca durante la época baja disponibilidad de forraje.

El problema principal de la utilización de rastrojos es su baja digestibilidad. La escasa disponibilidad de compuestos nitrogenados disminuye la capacidad de crecimiento microbiano en el rumen y la lignificación de la planta protege a la celulosa y hemicelulosa del ataque de los microorganismos, influyendo negativamente sobre la fermentación de dichos carbohidratos a nivel ruminal (5).

El objetivo de este trabajo fue determinar cómo los niveles de nitrógeno suplementado afectaban el consumo de heno de soca de sorgo y cómo éste afecta la digestibilidad de la materia seca, proteína cruda, fibra detergente ácida, fibra detergente neutra y la ganancia diaria de los novillos en condiciones de estabulación.

El objetivo de este trabajo fue determinar cómo los niveles de nitrógeno suplementado afectaban el consumo de heno de soca de sorgo y cómo éste afecta la digestibilidad de la materia seca, proteína cruda, fibra detergente ácida, fibra detergente neutra y la ganancia diaria de los novillos en condiciones de estabulación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la agropecuaria "La Laguna", hacienda "La Península", ubicada en el municipio Perijá, Estado Zulia, correspondiendo a una zona de vida de bosque seco tropical, con temperatura promedio de 28 °C y precipitación menor de 1500 mm/año.

Se utilizaron 24 novillos mestizos (Holstein x Cebú), con una edad aproximada de 18 meses y un peso

promedio inicial de 280 kg. La totalidad de los animales se encontraban vacunados e implantados. Al inicio del preensayo se les aplicó una dosis de vitaminas y tratamiento garrapaticida. Los animales se mantuvieron estabulados en corrales individuales de 2.5 x 5.0 m, con disponibilidad de comedero, bebedero y área de sombra.

Cuatro tratamientos fueron evaluados, cada uno con seis repeti-

ciones, durante un lapso de seis semanas, luego de un periodo de acostumbramiento de siete días. Las raciones ofrecidas fueron las siguientes: T₁: heno de soca de sorgo (HSS), T₂, T₃, y T₄ recibieron HSS más 2 kg de concentrado. El HSS contenía 5.8 % de PC, 71.3 % de FDN y 6.4 % de lignina, y fue ofrecido a 120 % del consumo previo durante el preensayo. El concentrado fue formulado isoenergético y variando la proteína a 17.5, 21, 22 % PC, lo que se traduce en un consumo de PC en g/día de 297 para T₁, 668 para T₂, 764 para T₃ y 798 para T₄. Los animales disponían de agua y de mezcla mineral *ad libitum*.

A las 0700 de cada día se colectó y pesó el rechazo para la determinación del consumo de heno del día anterior. Inmediatamente después se suministró 2 kg de alimento concentrado. Luego de consumido el suplemento se suministró el heno. La colección se

heces se llevó a cabo una vez interdiaria durante la última semana del estudio, obteniéndose tres muestras, las cuales fueron secadas a 60 °C en una estufa de aire forzado y guardadas para posteriores análisis. El alimento ofrecido, el rehusado y las heces fueron molidas en un molino con criba de 1 mm. Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal de La Facultad de Agronomía de LUZ; materia seca y nitrógeno fueron determinados utilizando métodos estándares de la AOAC (1); la FDN, FDA y la lignina fueron analizadas según Goering y Van Soest (7). La digestibilidad fue estimada por la técnica de las proporciones utilizando la lignina como marcador interno (4).

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, con análisis de varianza por el método de los mínimos cuadrados y la prueba de rangos múltiples de Duncan (12).

Resultados y discusión

El consumo de MS para el T₁ fue menor ($P < .05$) que los tratamientos restantes, donde se vió incrementado a medida que aumentó el nivel de nitrógeno suplementado ($T_2 < T_3 < T_4$) (figura 1) aunado a la baja solubilidad de las proteínas en los henos (8) confirma que el consumo se deprime con un bajo contenido de proteína en la dieta (6, 14). El consumo de MS aumenta con la inclusión del concentrado, aumentando el consumo global de PC (11).

El incremento en el consumo fue consecuencia del aumento en el nivel de nitrógeno suplementado en la

ración, coincidiendo con reportes que afirman que la suplementación proteica incrementa el consumo de MS de forrajes de baja calidad (9), y el consumo de heno se incrementa cuadráticamente en la medida que aumenta la concentración de proteína en el concentrado (2) tendiendo a estabilizarse posiblemente en la medida que el animal logra cubrir sus requerimientos o como consecuencia de un desbalance energético a nivel ruminal.

La digestibilidad obtenida para T₁ fue significativamente ($P < .05$) menor en relación al T₂ para MS, PC

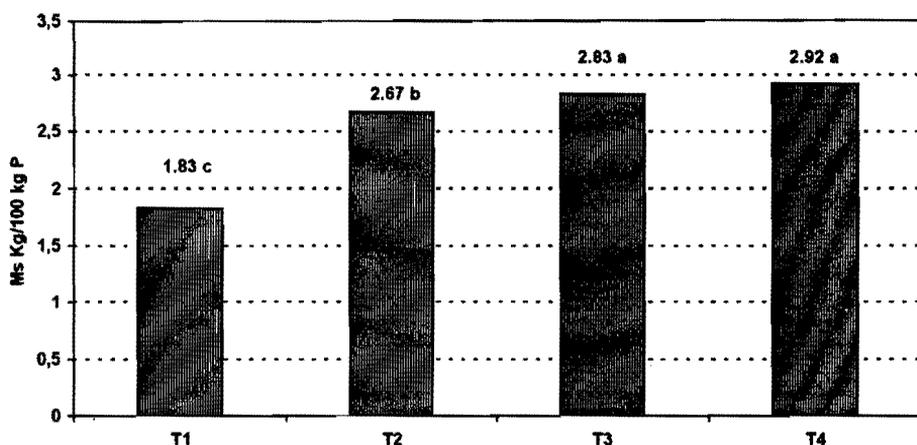


Figura 1. Consumo de materia seca (MS) en kg/100 kg de PV.

y FDN (cuadro 1). Para T₃ y T₄, la digestibilidad de todos los componentes fue menor con respecto a T₂.

Al tomar en cuenta el aporte proteico del concentrado y del heno para cada uno de los tratamientos, y ajustarlo según su digestibilidad, se calculó el consumo de proteína digestible (PD) por animal por día en gramos, obteniendo valores de 114 g para los animales del T₁, 366 g para T₂, 364 g para T₃ y 366 g para T₄, lo que hace evidente que el consumo de proteína fue similar para los últimos tres tratamientos.

La GD para T₁ fue significa-

tivamente (P<.01) inferior al resto de los tratamientos entre los cuales no se encontraron diferencias, posiblemente debido a su semejanza en cuanto al consumo de PD. Sin embargo, se evidencia la tendencia que a menor nivel de nitrógeno presente en la ración menor fue la GD (T₄ > T₃ > T₂ > T₁) (figura 2). Debe destacarse que con el consumo de heno únicamente los animales perdieron peso, mientras los animales suplementados ganaron peso y fue mayor en la medida que aumentaba la concentración de nitrógeno en la ración.

Resultados similares han sido

Cuadro 1. Digestibilidad de la MS, PC, FDA y FDN de los tratamientos ofrecidos durante el ensayo.

| | T ₁ | T ₂ | T ₃ | T ₄ |
|---------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| MS (%) | 58.973 ^b | 63.962 ^a | 58.343 ^b | 56.300 ^c |
| PC (%) | 38.317 ^c | 54.777 ^a | 47.662 ^b | 45.857 ^b |
| FDA (%) | 56.640 ^{ab} | 58.308 ^a | 54.515 ^b | 48.960 ^c |
| FDN (%) | 63.422 ^b | 65.845 ^a | 61.505 ^b | 58.375 ^c |

Letras distintas en una misma línea indica diferencias significativas (P<.05).

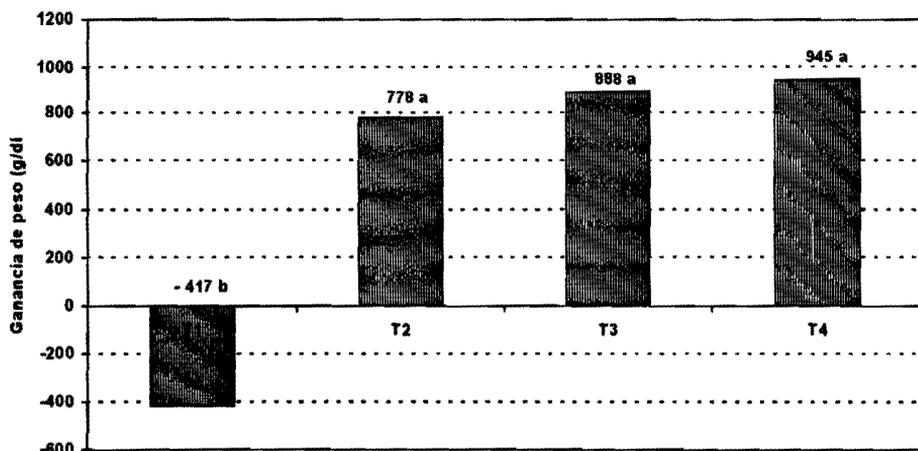


Figura 2. Ganancia de peso de los animales en ensayo (g/día).

reportados en novillas en crecimiento, obteniéndose ganancias de peso superiores para los que recibieron suplementos protéicos en relación a las no suplementados (10). Al igual que en novillos en la fase de acabado, donde se observó un incremento en la ganancia de peso diaria en la medida

que aumentó el nivel de proteína suplementada de 890 a 1395 g/día de proteína verdadera digestible en el intestino delgado en función del consumo total de proteína (3) reiterando que la cantidad de nitrógeno ingerido por el animal es un factor limitante de su crecimiento (10).

Conclusiones

El consumo de MS incrementó en la medida que aumentó el nivel de nitrógeno en la ración.

La digestibilidad de la MS, PC, FDA y FDN, tienden a disminuir a medida que aumenta el consumo.

Los animales alimentados únicamente con heno de baja calidad pierden peso, mientras que los suplementados con 2 kg de alimento concentrado lograron GD buenas.

Literatura citada

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
2. Beaty, J. L., R. C. Cochram, B. A. Lintzenich, E. S. Vanzant, J. L. Morrill, R. T. Randt, Jr., and D. E. Johnson. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. *J. Anim. Sci.* 72 : 2475-2486.
3. Berge, P., J. Culioli, M. Renerre, C. Touraille, D. Micol and Y. Geay. 1993. Effect of Feed Protein on Carcass Composition and Meat Quality in Steers. *Meat Science* 35: 79-92.

4. Crampton, E. W. and L. E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. 2^o Ed. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
5. Dearriba Concepción, J. 1988. Algunos aspectos de la fisiología digestiva del rumiante. Pasaje. En Fisiología y bioquímica de la digestión en el rumiante. Editorial Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. 13-19.
6. Forbes, J. M. 1986. The voluntary food intake of farm animals. 1^{era} Ed. Butterworth and Co. London.
7. Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Agric. Handbook N° 379. ARS-USDA, Washington, DC.
8. Kass, María L. 1990. Determinación del nitrógeno en los alimentos. En Nutrición de Rumiantes, Guía metodológica de investigación. En: M. E. Ruiz y A. Ruiz (Eds.). ALPA, IICARISPAL. San José, Costa Rica. 49-58.
9. Petit, Helen V. and P. M. Flipot. 1992. Source feeding level of nitrogen on growth and characteristics of beef steers fed grass as hay or sil. J. Anim. Sci. 70:867.
10. Petit, Helen V. and Yu Yu. 1993. Use of protein supplements for dairy heifers fed fresh grass. J. Dairy Sci. 76:798-802.
11. Rodríguez, N. M. y S. Savastano. 1995. Efecto de niveles diferentes de concentrado sobre parámetros digestivos del heno de "Capim-Gordura" (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv), en bovinos. Rev. Arg. Producción Animal. 15(2): 475-476.
12. SAS. 1985. SAS User's Guide: Statistics. (Version 5 Ed.) SAS Inst. Inc., Cary, NC.
13. Ulyatt, M. 1982. The feeding value of temperate pastures. In: F. Morley (Ed.). World Animal Science. B1 Grazing animals.
14. Van Horn, H. H. 1986. Manual de nutrición de la vaca lechera. Departamento de Ciencia Animal. Universidad de Florida. pp. 49-115.