BAC
MODULO DIGITAL

Corpoica
El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Cuesta Peralta, A.
TITULO: Valor nutritivo de los forrajes y su eficiencia en la producción animal
FUENTE: Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá (Colombia). Curso Especies Forrajeras para Colombia, Bogotá (Colombia), 8-10 Jul 1992. Memorias del curso especies forrajeras para Colombia. Bogotá (Colombia), Instituto Colombiano Agropecuario, 1992. p. 72-78

VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES Y SU EFICIENCIA EN LA PRODUCCION ANIMAL

Aurora Cuesta P.*

La alimentación en ganado bovino del trópico y especialmente en nuestro medio está basada en forrajes, por lo que es necesario tener en cuenta aspectos de la pradera que influyen significativamente en la parte productiva y reproductiva del animal bajo condiciones de pastoreo.

Siendo la nutrición el factor que más incide en la producción ganadera es necesario no solo producir volúmenes de forraje sino que se debe tener en cuenta la calidad y variación nutritiva en las diferentes etapas de crecimiento, en las épocas del año y diferentes regiones ecológicas, para que el forraje pueda cumplir con la función de proveer una adecuada nutrición al animal, es decir que el valor nutritivo describe las características del forraje y debe estar estrechamente ligado al conocimiento de los requerimientos nutritivos del animal.

El valor nutritivo de un alimento evalua el suministro total de nutrientes y está afectado principalmente por tres factores: consumo de materia seca, digestibildiad de materia seca y la eficiencia con la cual el alimento consumido y digerido es transformado en productos útiles, siendo en este punto importante la relación proteína-energía.

La forma más común de medir ese valor nutritivo es determinar la composición química, la digestibilidad, el consumo y la energía (digestible o metabolizable) de los forrajes.

La composición química se puede medir por los métodos de Weende o proximal y comprende las determinaciones de proteína bruta,

---

* Bióloga; M.S., Nutrición Animal, CNIA Tibaitatá, Apartado Aéreo 151123 El Dorado. Regional No. 1. Presentado al Curso de Pastos y Forrajes del 8 al 10 de Julio de 1992.

extracto etereo o grasa bruta, fibra cruda, ceniza y extracto no nitrogenado (ENN). La principal falla de este método se basa en la fracción "carbohidratos" que se agrupan en los contenidos de fibra cruda y el ENN siendo estas fracciones muy heterogéneas desde el punto de vista nutricional. La lignina que es una sustancia totalmente inaprovechable se encuentra en su gran mayoría en el ENN, mientras que en el caso de la celulosa y hemicelulosa que son parcialmente utilizables por rumiantes, están presentes tanto en la fibra cruda como en el ENN.

Para superar algunas de las desventajas del sistema Weende se desarrolló un nuevo sistema de análisis químico realizado por el Dr. Van Soest. En una primera fase, divide la materia seca y orgánica, en pared celular (PC) y contenido celular (CC). Del CC hace parte todas las sustancias solubles en detergente neutro e incluye proteína soluble, almidones, azúcares, grasa, los minerales solubles, vitaminas y otros, siendo estas sustancias casi completamente aprovechables por el animal, (aproximadamente 98%).

En la segunda fase en una extracción de la materia seca con detergente ácido se obtiene un residuo llamado fibra detergente ácido (FDA) y se solubiliza la hemicelulosa, por lo que es posible estimar el contenido de hemicelulosa al restar del porciento de pared celular (PC) el porciento de FDA. En posteriores análisis hechos sobre el residuo de la extracción detergente ácida, se determinan los contenidos de celulosa, lignina, silice y otras cenizas insolubles.

La proteína de forrajes está compuesta de aminoácidos relativamente equilibrados y hay poca diferencia entre la proteína de hoja y tallo y entre la gramínea y leguminosa. Las proteínas vegetales son deficitarias en aminoácidos azufrados (metionina-lisina-triptófano).

Generalmente se asume que toda la proteína suministrada al animal es totalmente aprovechada, pero no ocurre así debido a que un alto porcentaje (de la proteína) a nivel de rumen se convierte en compuestos nitrogenados como úrea, amonio, nitratos y nitritos, amidas, aminas y proteína microbiana, siendo bajo el nivel de proteína que en realidad se usaría para su asimilación en el intestino.

Los primeros estudios realizados en Colombia muestran que los pastos de clima frío tienen buenos contenidos de proteína total, pero a pesar de esos buenos contenidos los valores de proteína sobrepasante son bajos, de 10 a 30% del total de la proteína. Las gramíneas de clima cálido presentan bajos niveles de proteína total (7.5%) y altos niveles de solubilidad, que en cierta medida reduce la posibilidad de que parte de ese principio nutritivo pase al tracto posterior para su asimilación, lo que agrava la situación de esos bajos niveles.

En la actualidad se dispone de diversos métodos para reducir la solubilidad de la proteína los tratamientos con formaldehido, o con calor a bajas temperaturas evitando la reacción de Maillard (ligazón entre proteína y glúcidos), han permitido incrementar la utilización de aminoácidos en el tracto posterior.

La digestibilidad que es una expresión cuantitativa de los parámetros potenciales nutricionales utilizados por el animal, se puede determinar in vivo empleando cajas metabólicas que permiten manejar individualmente cada animal controlando el consumo de alimento y las excreciones fecales y urinarias. Dado que este método es costoso en términos de tiempo y dinero se ha desarrollado el método in vitro que como su nombre lo indica, se desarrolla en el laboratorio en tubos de ensayo. El método consiste en tratar la muestra con líquido ruminal extraído vía cánula y digerida en condiciones anaeróbicas (más o menos 48 horas), el residuo al final de la digestión representa la parte ingerida del alimento.

El consumo voluntario es la capacidad de materia seca de un forraje que el animal puede ingerir en condiciones normales y con un suministro a voluntad. Se puede medir con aminales en estabulación con recolección total de heces o en pastoreo con recolección parcial de heces usando marcadores.

Encontrados los medios para medir y conocer el valor nutritivo, se deben tener normas para comparar los resultados y saber cuando un forraje es bueno o malo.

En general los valores de los forrajes desde el punto de vista nutricional estarían (Tabla 1).

Los valores de proteína total (PT) digestibilidad de la materia seca (DMS), la fibra en detergente ácido (FDA) y la energía digestible (ED) de los forrajes de clima frío serían (Tabla 2).

TABLA 1. VALORES PARA CLASIFICAR LOS FORRAJES

Clasificación	PT	SP	DIG	FDN	FDA	HEM	LIG	CEL	SI
	PORCENTAJE								
Bueno	10.0	50	60	50	50	50	5.0	20	5
Regular	8.0	60	50	60	50	40	7.0	30	10
Malo	5.0	80	40	70	60	50	10.0	35	15

ST = Proteína total
SP = Solubilidad de la proteína
DIG = Digestibilidad de la Materia Seca
FDN = Fibra Detergente Neutra
FDA = Fibra Detergente Acida
HEM = Hemicelulosa
LIG = Lignina
CEL = Celulosa
SI = Sílice

TABLA 2. VALORES NUTRICIONALES PARA FORRAJES DE CLIMA FRIO

Material	Clasificación	PT (%)	DMS %	FDA(%)	ED Mcal/kg
Gramínea	Bueno	13	60	33	2.5
	Malo	8	50	41	1.0
Leguminosa	Bueno	17	80	31	2.5
	Malo	13	60	41	1.0

Si se quiere escoger una pradera para adaptar a nuestras producciones se debe tener en cuenta que uno de los pastos más comunes en zona fría es el kikuyo que sin sobrepastoreo y con apropiados descansos podrían garantizar producciones de leche hasta de 8-12 litros/día, en cambio los raigrases pueden garantizar de 14 a 16 litros/día, sin embargo, en estas zonas es más conveniente trabajar con las praderas existentes expresados en base a la cantidad de materia seca disponible para los animales, complementada con la calidad y lograr un equilibrio entre lo óptimo biológico y lo económico dado que si se trata de obtener altas producciones (20 litros/día) se haría a costos muy altos.

Finalmente y teniendo en cuenta que las deficiencias y desequilibrios de minerales son considerados causantes de los problemas de baja producción y reproducción en el ganado de leche, los forrajes de tierra fría bien manejados pueden presentar concentraciones aceptables de macro y micro elementos para cubrir necesidades de los animales; sin embargo, se deben tener en cuenta las digestibilidades de estos elementos que pueden ser bajas o altas, mostrando por esto deficiencias en elementos que teóricamente están en niveles suficientes en la dieta o en presentarse la situación de elementos que se encuentran en niveles altos pueden también ser de alta disponibilidad, constituyéndose en un factor de interferencia para otros elementos como es el caso del magnesio.

De acuerdo a los contenidos de minerales mostrados por los pastos de clima frío, pueden garantizar producciones hasta 8 litros/día, a partir de los cuales los elementos que más se ven afectados son el fósforo, cobre y zinc, información que se debe tener en cuenta para la formulación de sales.

Considerando las anteriores aseveraciones, se puede concluir que el valor nutritivo es muy complejo para reducir la evaluación nutritiva de los forrajes a una sola medida química, debido a la gran cantidad de nutrientes e interrelación que caracteriza a todo alimento base (forrajes).

El Programa de Nutrición Animal ha preparado un manual con claras instrucciones para la comprensión de los valores nutritivos y minerales de las diferentes especies forrajeras de zonas frías y cálidas para que puedan ser usadas por los profesionales y ganaderos y asi conseguir mejorar el manejo de las praderas y lograr un mejor rendimiento productivo y reproductivo de los bovinos de carne y/o leche.

BIBLIOGRAFIA

1. FLEMING, G.A. 1973. Mineral composition of forage In: Butter G.W. and R.W. Dailey (Eds) chemistry and biochemistry of herbage pp. 529-623. London Academic Press.

2. JOHNSON, E.L. and P. PEZO. Cell fractions and *in vitro* digestibility of Peruvian feedstuffs. Journal Animal Science (EEUU) 41 (1): 185-197. 1975.

3. HARRIS, L.E.; J.M. CRAMPTON, E.W. An International Feed nomenclature and methods for summarizing and using feed data to calculate diets. Bulletin 476. Agricultural Station Utah State University, 1968. p. 79-86.

4. LAREDO, M.A. 1985. Tabla de Contenido Nutricional en Pastos y Forrajes en Colombia. ICA-COLANTA. 66 p.

5. LAREDO, M.A.; CUESTA, A.P. Técnicas para evaluación de forrajes y análisis de minerales en tejido vegetal y animal. Documento de trabajo 00-6-067-84 Programa Nacional ICA. 1984.

6. LAREDO, M.A.; URBINA, N.; FRANCO, J.J. 1985. Los minerales y la producción de ganado de leche en la zona de Nariño Colombia (Proceso publicación).

7. LAREDO, M.A.; ANZOLA, H.; PASTRANA, R. 1985. Fluctuaciones minerales en pastos de tierra fria. III. Falsa poa (*Holcus lanatus*) Anual y estacional (Proceso Publicación).

8. LAREDO, M.A.; CUESTA, A.P. 1986. Los minerales y el comportamiento productivo y reproductivo de ganado de carne. II. Formulación de sales minerales. Carta Ganadera Vol. 23 No. 3., pp. 77-83.