

Nota Técnica:

Evaluación de algunos pastos tropicales en la preparación de fibra cromo mordente para ensayos de digestibilidad¹

Technical Note:

Evaluation of some tropicals pastures to prepare Chromium mordanted fiber for digestibility trials

M. Lourdes González², M. Lachmann³, M. Romero⁴
y O. Araujo Febres⁵

Resumen

Cuatro especies de pastos tropicales, *Cenchrus ciliaris* (CC), *Brachiaria brizantha* (BB), *Brachiaria humidicola* (BH) y *Saccharum officinarum* (SO), fueron evaluadas con el objeto de conocer su capacidad para formar uniones estables con el Cr, para su utilización como marcador en ensayos de digestibilidad. Dos concentraciones de Cr fueron empleadas para la incubación de la fibra (7 y 12 %) y tres pruebas de estabilidad: digestibilidad *in vitro* por 48 horas, reflujo por una hora con sodio lauril sulfato (SLS), y reflujo por una hora con EDTA. Los datos fueron analizados como un diseño completamente aleatorizado con un arreglo factorial. Los resultados indicaron que SO y BB pueden enlazar mayores niveles de Cr que CC y BH ($P < 0,01$) para ambas concentraciones de Cr. Independientemente de la especie, la absorción de Cr fue superior al 12% que al nivel de 7 % ($P < 0,01$). No se observó interacción entre el nivel de Cr y la especie de pasto. La estabilidad de la unión del Cr con las fibras utilizadas, presentó valores entre un 88 y 100%, por lo que pueden ser utilizadas como marcadores en ensayos de digestibilidad.

Palabras claves: fibra Cr mordente, estabilidad, pastos tropicales.

Recibido el 20-01-1997 • Aceptado el 19-12-1997

1. Proyecto N° 0738-97 subvencionado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de La Universidad del Zulia.
2. Zootecnista. Ejercicio libre.
3. Postgrado en Producción Animal. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Maracaibo.
4. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay.
5. Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, ZU 4005. Venezuela. E-mail: oaraujo@luz.ve

Abstract

Four tropical grasses species, *Cenchrus ciliaris* (CC), *Brachiaria brizantha* (BB), *Brachiaria humidicola* (BH) and *Saccharum officinarum* (SO), were evaluated in order to know their capacity to form stable unions with Cr and further use as marker in digestibility trials. Two chromium concentrations (7 and 12 %) and three stability test were performed: *in vitro* for 48 hours, refluxing with sodium lauril sulphate for one hour (SLS), and refluxing with EDTA for one hour. Data were analyzed as a radomly desing, with a factorial arrangement. Results indicated that SO and BB can attached more Cr levels than CC and BH ($P < 0.01$). The chromium absorption was higher for the level of 12% ($P < 0.01$). No interaction were observed between level and specie. The fiber Cr bonds showed a high stability between 88 and 100%, so they may be used as markers in dibestibility trials.

Key words: Cr mordant fiber, stabilty, tropical forages.

Introducción

Los rumiantes en el trópico basan su alimentación en el consumo de forrajes, por ello es necesario determinar tanto el contenido nutricional como la digestibilidad de los alimentos, con el fin de estimar qué nutrientes y en qué cantidad son aprovechados por el animal. De aquí la importancia de conocer los métodos mas adecuados para determinar parámetros que nos permitan tomar decisiones acertadas en el manejo alimenticio de un rebaño. Uno de estos parámetros es la digestibilidad.

Entre los métodos indirectos para hacer determinaciones de digestibilidad se tiene el uso de marcadores, siendo ampliamente reconocido que el coeficiente de digestión puede ser determinado sin la colección total de heces, si se identifica el marcador apropiado (1).

La fibra Cr mordente ha sido usada como marcador en ensayos de

digestibilidad, tasa de pasaje y tasa de recambio de los alimentos en el rumen, en condiciones templadas. Sin embargo, es imprescindible evaluar la unión de la fibra Cr utilizando pastos tropicales antes de ser utilizada, para mayor confiabilidad de los datos a obtener (3).

Este ensayo se realizó con el objetivo de determinar el comportamiento de diferentes especies de forrajes tropicales, en la preparación de fibra Cr mordente a ser usada como marcador para ensayos de digestibilidad. El efecto del nivel de Cr empleado en la incubación sobre los porcentajes de Cr unidos a la fibra y determinar la estabilidad de la unión de la fibra Cr al someterla a las pruebas de digestibilidad *in vitro* por 48 horas, reflujo por una hora con sodio lauril sulfato (SLS), y reflujo por una hora con EDTA.

Materiales y métodos

Se utilizaron cuatro especies forrajeras: Buffel (*Cenchrus ciliaris*), Brizanta (*Brachiaria brizantha*), Humidicola (*Brachiaria humidicola*), en estado de postfloración de una sola cosecha, y Bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Se sometieron a la técnica de mordanteo con Cr descrita por Uden *et al.* (7) empleándose dos niveles de concentración de Cr para la incubación (7 y 12%) del peso seco de la fibra, para un total de ocho tratamientos, con tres repeticiones.

Una vez obtenida la fibra Cr mordante, se determinó la cantidad de Cr que permaneció unido a la fibra luego de someterla a tres pruebas de

estabilidad: digestibilidad *in vitro* por 48 horas (6), reflujo por una hora con una solución de SLS al 2,9 % p/v (pH: 7) y reflujo por una hora con EDTA al 1,8 % p/v (pH: 7).

La medición del Cr se realizó con un espectrofotómetro de absorción atómica (8) para determinar la cantidad de Cr unido a la fibra antes y después de las pruebas de estabilidad.

Los datos fueron analizados como un diseño completamente aleatorizado con un arreglo factorial, el análisis de varianza se realizó por el método de los mínimos cuadrados y la prueba de rangos múltiples de Duncan, con el paquete estadístico SAS (5).

Resultados y discusión

El SO y la BB presentaron niveles de Cr enlazado a su fibra significativamente mayores ($P < 0,01$) en relación a CC y BH (cuadro 1). El porcentaje de Cr enlazado a la fibra fue inferior a los reportados por Uden *et al.* (7) quienes encontraron valores entre 4% y 10%, usando el pasto timoti (*Phleum pratense* L.). Sin embargo, se han reportado valores similares a los obtenidos en este ensayo al trabajar con la paja de trigo bajo diferentes métodos de preparación de la fibra, con porcentajes de Cr enlazados entre 2,4% y 4% (4) y valores inferiores, superiores al 1 %, obtenidos en estudios realizados con heno de fescue (*Festuca arundinacea*) (2).

Las concentraciones relativamente bajas de Cr, no deben tener

efectos adversos sobre las características de la fibra (2) favoreciendo su uso como marcador para ensayos de digestibilidad.

Los niveles de 7% y 12% de Cr empleados en la incubación de la fibra de las diferentes especies de pasto, mostraron diferencias significativas ($P < 0,01$) en cuanto al porcentaje de Cr enlazado con valores superiores para los tratamientos con 12% de Cr. Esta diferencia indica que la unión de Cr aumenta en la medida que el metal tenga mayor oportunidad de unirse a la fibra, lo cual podría lograrse adicionando mayores porcentajes de Cr para la incubación, o posiblemente, con un mayor tiempo de incubación. La interacción entre especies forrajeras y los niveles de Cr empleados no fue

Cuadro 1. Porcentaje de Cr enlazado en la fibra mordanteada de las especies forrajeras en estudio.

	Nivel de Cr	
	7%	12%
<i>Saccharum officinarum</i>	2,39 ^a	3,37 ^a
<i>Brachiaria brizantha</i>	2,37 ^a	3,34 ^a
<i>Cenchrus ciliaris</i>	1,76 ^b	2,42 ^b
<i>Brachiaria humidicola</i>	1,46 ^b	2,09 ^b

a, b: Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (P < 0,01).

significativa.

En relación a la estabilidad de la fibra Cr mordente, el análisis de varianza para la prueba de digestibilidad *in vitro* arrojó diferencias significativas (P < 0,057) entre especies, mostrando una mayor retención de Cr para CC, BH y SO, en relación a la BB que se observó menos estable (cuadro 2). No se observó interacción entre las especies forrajeras en estudio y los

niveles de Cr empleados para la incubación de la fibra.

Para las pruebas de estabilidad de reflujo por una hora con SLS y reflujo por una hora con EDTA, el análisis de varianza no mostró diferencias significativas para el porcentaje de estabilidad entre las especies de pasto, los niveles de Cr empleados, ni efecto de interacción (cuadros 3 y 4).

Cuadro 2. Porcentaje de estabilidad del Cr enlazado a la fibra de las especies forrajeras en estudio luego de la digestibilidad *in vitro*.

	Nivel de Cr	
	7%	12%
<i>Saccharum officinarum</i>	100,00 ^a	97,93 ^a
<i>Brachiaria brizantha</i>	96,57 ^a	97,60 ^a
<i>Cenchrus ciliaris</i>	86,92 ^b	88,27 ^b
<i>Brachiaria humidicola</i>	94,97 ^{a,b}	88,72 ^{a,b}

a, b: Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (P < 0,01).

Cuadro 3. Porcentajes de estabilidad del Cr enlazado a la fibra de las especies forrajeras en estudio luego del reflujó con SLS.

	Nivel de Cr	
	7%	12%
<i>Saccharum officinarum</i>	93,72	97,92
<i>Brachiaria brizantha</i>	89,02	93,20
<i>Cenchrus ciliaris</i>	97,72	95,04
<i>Brachiaria humidicola</i>	99,31	92,34

Cuadro 4. Porcentajes de estabilidad del Cr enlazado a la fibra de las especies forrajeras en estudio luego del reflujó con EDTA.

	Nivel de Cr	
	7%	12%
<i>Saccharum officinarum</i>	87,44	88,42
<i>Brachiaria brizantha</i>	79,44	88,27
<i>Cenchrus ciliaris</i>	79,54	94,21
<i>Brachiaria humidicola</i>	99,31	93,30

Conclusiones

El bagazo de caña de azúcar y el heno de *Brachiaria brizantha* enlazaron mayores cantidades de Cr a sus fibras en relación al CC y la BH.

Todas las especies mostraron mayor enlace de Cr cuando fueron incubadas al 12 % de Cr.

Las especies evaluadas mostraron una unión estable del Cr a sus fibras.

La fibra mordanteada de las especies forrajeras en estudio mostraron uniones estables, lo que sugiere su empleo para ensayos de digestibilidad.

Literatura citada

1. Fahey, G., Jr. and H. G. Jung. 1983. Lignin as marker in digestion studies: a review. *J. Anim. Sci.* 57:220 - 225.
2. Moore, J. A., K. R. Pond, M. H. Poore and T. G. Goodwin. 1992. Influence of model and marker on digesta kinetics estimates for sheep. *J. Anim. Sci.* 70:3528 - 3540.
3. Pond, K. R., J. C. Burns and D. S. Fisher. 1987. External markers use and methodology in grazing studies. *Grazing Livestock Nutrition Conference*. North Carolina State University and USDA, ARS.

4. Ramanzin, M., G. Brittante and L. Babiloni. 1991. Evaluation of different chromium mordanted wheat straw for passage studies. *J. Dairy Sci.* 74:2989 - 2996.
5. SAS. 1985. User's guide : Statistics, version 5 edition. SAS Inst., Cary, NC.
6. Tilley, J. M., and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18:104.
7. Uden, P., E. Colucci and P. J. Van Soest. 1980. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta rates of passage studies. *J. Food Agric.* 31:625 -632.
8. William, C. H., D. J. David and O. Lisma. 1962. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. *J. Agric. Sci. (Camb.)*, 59:381 -385.