

Valor nutritivo para rumiantes del bagazo de alfalfa conservado por acidificación natural

V. GONZÁLEZ, E. FERNÁNDEZ y F. J. GIL

Instituto de Alimentación y Productividad Animal
(C.S.I.C.). Madrid.

RESUMEN

Con objeto de determinar el valor alimenticio del bagazo de alfalfa conservado por acidificación natural y procedente de la obtención de proteína foliar, se han realizado pruebas de digestión con carneros castrados así como análisis encaminados a establecer su valor nutritivo.

Los coeficientes de digestibilidad han sido DMS = 58,6 «in vivo» y 57,2 «in vitro»; DMO = 62,3 «in vivo» y 59,8 «in vitro». La digestibilidad de la celulosa 95,4 % y el valor D = 65,3 %. En el texto se discuten estos resultados y los referentes a la energía del bagazo objeto de estudio.

INTRODUCCIÓN

El fraccionamiento de las plantas verdes elimina parte de los motivos que restringen el uso de los vegetales con fines alimenticios y aunque, en principio, esta tecnología se desarrolló como un sistema de incrementar los alimentos para el hombre, hoy hay que tener en cuenta que puede ser el sistema ideal de aprovechamiento de la masa vegetal puesto que la utilización de todos sus componentes (SPPEDING, 1980) puede ser íntegra.

El proceso de fraccionamiento proporciona dos productos principales: un jugo altamente proteico y un bagazo prensado con alto contenido en fibra. Las principales ventajas de esta tecnología se pueden centrar en que no se ve afectada por las condiciones meteorológicas, se controla con mayor eficacia el estado de madurez de las plantas, la recuperación de nutrientes del suelo es mayor y la utilización de ellos por el hombre y los animales es más eficaz (LU y col., 1979). Todos estos conceptos han sido revisados recientemente por GONZÁLEZ (1983).

MATERIAL Y MÉTODOS

El bagazo objeto del presente trabajo fue facilitado por Aproalfa, S. A., de Lérida, y se obtuvo a partir de alfalfa (*Medicago sativa* L. var. Aragon) de acuerdo con la tecnología en uso.

La alfalfa utilizada procedió de la zona de Suchs (Lérida) y se segó con un 5 % de floración, aproximadamente 25 días de crecimiento y una altura de las plantas de 30-35 cm. de media.

Sometida a picado y prensado, la fracción fibrosa se envasó, sin aditivos, en sacos de plástico herméticos donde tuvieron lugar los procesos de fermentación que se completaron a los 25-30 días.

El producto resultante se puede definir, pues, como alfalfa exprimida y conservada por acidificación natural.

Digestibilidad.—La digestibilidad «in vivo» del bagazo se determinó con 6 corderos adultos, castrados en una prueba simple con dos repeticiones. Cada período incluyó 7 días de adaptación a la ración y 10 días de recolección de heces y control de ingestión. El bagazo se administró dos veces diarias y los animales dispusieron de agua a discreción.

De acuerdo con el peso vivo de los animales la ración diaria se administró a razón de 40 grs. de MS/Kg. P.V.^{0,75}, lo que supone aproximadamente el mantenimiento de las necesidades energéticas, de acuerdo con las recomendaciones de la C.E.E. (VAN ES y VAN DER MEER, 1980).

La digestibilidad «in vitro» se determinó por la técnica de TILLEY y TERRY (1963).

Análisis químico-bromatológicos

La materia seca se determinó liofilizando el bagazo y por secado en estufa de aire forzado a 100° C las heces.

Los constituyentes de las paredes celulares (F.N.D.) y la fibra ácido detergente (F.A.D.) se determinaron en las muestras secas por medio del método de GOERING y VAN SOEST (1970).

La proteína, fibra bruta, grasa bruta y cenizas de acuerdo con los métodos de la A.O.A.C. (1976). La determinación del ácido láctico en el ensilado se realizó mediante el método de BARNETT (1957).

Energía

La energía metabolizable (E.M.) se obtiene restándole a la energía bruta (E.B.) la energía de las heces, la de la orina y la del metano que se produce en el rumen. Puesto que numerosos experimentos han llegado a la conclusión de que el «valor D» tiene un valor energético constante (SWIFT, 1957) del orden de $18,4 \pm 0,54$ MJ/Kg. M.S., ARMSTRON (1964), basado en estos datos, estima la E.M. a partir del «valor D» de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$E.M. = \frac{\text{Valor D} - 18,4}{100} \times 0,82 = \text{valor D} \times 0,15$$

El factor 0,82 viene dado porque el 18 % de la energía digerida representa la energía perdida en orina y metano.

El factor 0,15 no es siempre aplicable debido a las variaciones en la energía de la M.O.D., por este motivo el Ministry of Agriculture, Fisheries and Foods (Inglaterra) en el Technical Bulletin n.º 33, sugiere la utilización del factor 0,16 en el caso de hierba, leguminosas, tubérculos, etc. y de 0,17 en el de ensilados, debido a la mayor energía de la M.O.D. de éstos (ALDERMAN y col., 1970).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición, digestibilidad y valores energéticos del bagazo ensilado se exponen en las tablas 1 y 2, respectivamente.

Si consideramos que el troceado y posterior prensado de la alfalfa provoca una apertura de las fibras y una superficie mayor de ataque de los microorganismos del rumen sobre las estructuras celulares, principalmente paredes celulares, fibra ácido-detergente y celulosa, lo que, consecuentemente condicionaría unos coeficientes de digestibilidad más altos, los resultados que hemos obtenido no responden en su totalidad a este planteamiento.

Estos coeficientes de digestibilidad relativamente bajos (valor $D = 65,3 \%$) para el material con el que se realizaron los experimentos pueden haberse debido a que el tipo de fermentación producida en el bagazo estudiado ($pH = 5$) fuera más butírica que láctica produciendo fermentaciones secundarias y consecuentemente una degradación excesiva de la proteína. Este hecho lo confirma el que la cantidad de Nitrógeno amoniacal en las muestras estudiadas osciló entre el 12 y 15 % del N total en todos los casos.

TABLA 1

COMPOSICION QUIMICO-BROMATOLOGICA DEL BAGAZO DE ALFALFA ENSILADO

Humedad	63 %	$pH = 5,0$
Sobre M.S.		
Wendee:		
Proteína bruta	18,6 %	
Grasa bruta	3,9 %	
Fibra bruta	38,1 %	
Cenizas	7,9 %	
Van Soest:		
F.A.D.	46,9 %	
F.N.D.	54,8 %	
Lignina	12,1 %	
Celulosa	35,0 %	
Hemicelulosa	7,9 %	

En la Tabla 2 se exponen los resultados «in vivo» obtenidos de la prueba de digestibilidad.

TABLA 2

DIGESTIBILIDADES Y VALORES ENERGETICOS DEL BAGAZO DE ALFALFA ENSILADO

Materia seca «in vivo»	58,6 %
Materia orgánica «in vivo»	62,3 %
Materia seca «in vitro»	57,2 %
Materia orgánica «in vitro»	59,8 %
Celulosa	95,4 %
Valor D	65,3 %
EM (MJ/Kg. MS)	9,1
UA/Kg. MS	0,76

Las U.A. (Escandinava) se calcularon de acuerdo con la relación $1 \text{ UA} = 11,92 \text{ MJ de EM/Kg. MS}$ (LARSEN, 1969).

La digestibilidad de la celulosa es muy alta (95,4 %) aunque este dato no debe de extrañar en función de dos hechos: Se trata de alfalfa muy joven, poco lignificada y cuyas células además han sido sometidas a una fuerte atricción en el proceso de fraccionamiento con la consiguiente liberación de la celulosa para su ataque por los microorganismos del rumen.

Los valores de pH dan una indicación de la intensidad de la fermentación láctica de forma que los $\text{pH} < 4,5$ indican una mayor producción de ácido láctico y $\text{pH} > 4,5$ más butírico y más nitrógeno amoniacal como es nuestro caso. Este pH de 4,5 o menos, se recomienda para ensilados producidos con forrajes que van directamente al silo después del corte. En aquellos con mayor proporción de M.S. los procesos de fermentación son menores y como consecuencia se pueden aceptar valores de pH más altos (alrededor de 5).

En el bagazo objeto del presente estudio hemos obtenido valores de ácido láctico de 2,1 %, lo que coincide con los resultados obtenidos por BARNETT (1967).

Las técnicas de GOERING y VAN SOEST ofrecen una orientación mejor que las clásicas de WEENDE desde el punto de vista práctico del racionamiento animal ya que valoran con mayor precisión la energía de los alimentos fibrosos. A este respecto, VAN SOEST y MERTENS (1984), recomiendan para producción de leche proporciones de Fibra Neutro Detergente en la ración total entre 34-36 %.

BIBLIOGRAFIA

- ALDERMAN, G. et al., 1970. *J. Brit. Grass. Soc.*, 26: 109.
- A. O. A. C., 1975. *Official Method of Analysis. Association of Official Agricultural Chemist.* 9th. Ed. Washington, D.C.
- ARMSTRONG, D. G., 1964. *J. Agric. Sci. Camb.*, 62: 399.
- BARNETT, A. J. G., 1957. *Fermentación del ensilado.* Ed. Aguilar. Madrid.
- GOERING, H. K. and VAN SOEST, P. J., 1970. *Forage fiber analyses. Agriculture Handbook, No. 79.* United States Department of Agriculture.
- GONZÁLEZ, G., 1983. *El fraccionamiento de la biomasa verde: Una tecnología de vanguardia.* Acad. de Doc. Universidad Complutense de Madrid.
- LARSEN, J., 1969. *Nordiske Jordbrugsforskeres Forening.* 51: nr. 1. 40 p.
- LU, C. D.; JORGENSEN, N. A. and BARRINGTON, G. P., 1979. *J. of Dairy Sci.*, 62: 1399-1407.

- SPEDING, C. R. W., 1980. *Sistemas agrarios*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- SWIFT, R. W., 1957. *J. Anim. Sci.* 16: 753.
- VAN ES, A. J. H. and J. M. VAN DER MEER, 1980. Chemical analysis for the prediction of Nutritive value. 31st Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Munich, 1980.
- VAN SOEST, P. J. and D. R. MERTENS, 1984. Citado en *Feedstuffs*, 33 April. 11.
- TILLEY, J. M. A. and R. A. TERRY, 1936. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 18: 104.

SUMMARY

Digestion trials were conducted with wether lambs to investigate the feeding value of alfalfa press cake conserved by means of natural fermentation in plastic bags sealed.

Digestibility coefficients were DMDIV = 58.6 % and «in vitro» 57.2 %; DOMIV = 62.3 %; and «in vitro» 59.8 %. Cellulose digestibility was 95.4 and D value = 65.3 %. All these values and the energy deducted are discussed in the text.