

Ingestión y utilización por corderos del nitrógeno de la paja de cebada tratada con sosa

E. FERNÁNDEZ, V. GONZÁLEZ y G. GONZÁLEZ

Instituto de Alimentación y Productividad Animal, CSIC. Madrid

RESUMEN

Se plantea un experimento de alimentación con corderos de raza Manchega encaminado a conocer tanto el efecto que tiene el tratamiento de paja de cebada con NaOH durante diferentes tiempos como el grado de fragmentación de ésta sobre la ingestión de proteína y la fracción proteica de la paja.

Mediante análisis colorimétricos de los diferentes tipos de paja, residuos y heces, y posteriormente análisis estadístico de los resultados, se hace patente un incremento en los gramos de PB total ingerida/kg PV^{0.75} debido al tratamiento con sosa, resultando este incremento mayor en el caso de la paja más finamente fragmentada.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la paja y otros subproductos con agentes deslignificantes para incrementar su valor nutritivo se inició ya por BECKMAN en 1921. Desde entonces se han prodigado los estudios sobre el tema y se han propuesto diversos métodos para resolver algunos de los inconvenientes del tratamiento por vía húmeda inicialmente preconizado. Recientemente GONZÁLEZ y col. (1979) han revisado los distintos procedimientos examinando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

Los trabajos realizados sobre estos tratamientos son muy numerosos, tanto para comparar sus efectos sobre los parámetros nutritivos más importantes de los subproductos como para determinar su aplicabilidad desde el punto de vista económico.

En la actualidad las ventajas parecen haberse decantado hacia el método por vía seca o de compactación con poca humedad utilizando una concentración de NaOH al 4 %. De hecho existen plantas industriales en

diversos países donde se practica este método y el producto final se comercializa con éxito.

Aunque los efectos de estos diferentes tratamientos son bastante conocidos, preferentemente en lo que se refiere al efecto deslignificante de la sosa (KLOPFENSTEIN, 1975; MCMANUS, 1976) y, consecuentemente, sobre su valor nutritivo para los animales, hay algunos aspectos que no están todavía perfectamente aclarados. Nos referimos a los efectos del tiempo de actuación de la sosa y del grado de fragmentación de la paja, y a la interacción de ambos.

En consecuencia, se planeó un ensayo de alimentación con corderos y paja tratada con sosa, y tres niveles de fragmentación de la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos utilizado como base de investigación paja de cebada común de seis carreras que se sometió a tres grados de fragmentación diferentes: 20, 30 y 40 mm. La paja con tres grados de picado fue sometida a la acción de NaOH comercial, con un 98 % de pureza, al 4 % sobre MS empleando una solución al 1,45 % y permaneciendo bajo la acción de la solución alcalina durante dos y sesenta días. Igualmente se prepararon lotes de paja fragmentada que no se trataron con sosa y sirvieron como testigos.

Tanto la paja tratada como sin tratar se administró en pruebas de digestibilidad e ingestión a cuatro corderos castrados de raza Manchega de unos 40 kg de peso, a los que se suplementó con 250 gr diarios de cebada grano, excepto en el caso de las pruebas realizadas con la paja sin tratamiento, en que esta cantidad se incrementó a 300 gr debido a la menor ingestión previamente constatada (E. FERNÁNDEZ, 1979). Se procedió a realizar el análisis de proteína bruta de cada lote ofrecido, así como de residuos y heces mediante la utilización de un sistema autoanizador Technicon por colorimetría.

TABLA 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE LA PAJA

	Sin tratar	TRATADA CON NaOH					
		Dos días			Sesenta días		
		20 mm	30 mm	40 mm	20 mm	30 mm	40 mm
Proteína	3,87	3,66	3,93	4,34	5,58	5,03	4,33
FND	74,96	71,40	67,07	66,32	65,77	67,20	67,10
FAD	47,90	46,60	48,40	47,45	43,40	48,40	47,17
Celulosa	34,47	34,72	37,27	36,40	32,70	35,68	36,90
Lignina	11,04	8,87	9,77	10,67	8,70	9,47	9,97
Sílice	1,27	1,17	1,27	1,20	1,12	1,20	1,20

Los datos obtenidos se sometieron al oportuno análisis estadístico, realizando la prueba de comparación de medias de acuerdo con el modelo operativo de NEWMANS-KEULS (1957).

En los resultados expuestos en la tabla 2 se observa un aumento en la fracción proteica de la paja debido al tratamiento con NaOH, existiendo una alta significación entre los niveles del factor tiempo ($P < 0,01$). Este incremento, del 28,7 % entre los niveles cero y sesenta días, podría ser debido al efecto proteolítico de la sosa ya señalado por otros autores (FLIPOT y col. 1976).

De la significación del factor tiempo y grado de fragmentación, así como de la alta significación de la interacción entre ambos ($P < 0,01$), queda constancia en el análisis de la varianza correspondiente y expresado tridimensionalmente en el gráfico 1.

Es indudable que uno de los principales efectos que produce la sosa sobre la pared celular es la deslignificación (KLOPFENSTEIN, 1975; MC-MANUS, 1976). Este efecto se traduce, como es sabido, en un notable incremento de la digestibilidad de la materia orgánica, condicionado a la cantidad de celulosa que se libere. Simultáneamente se presenta una liberación de energía procedente de la celulosa y una mayor cantidad de N como consecuencia del efecto proteolítico de la sosa señalado por FLIPOT y col. (1976). La interacción de estos fenómenos dará lugar a una mayor proliferación de la población microbiana que condicionará un incremento de la velocidad de paso y una ingestión mayor, tanto de MS como de PB. En efecto, ALLEN y MILLER (1976) sugirieron que la máxima actividad microbiana en el rumen se da cuando la ración aporta aproximadamente 26 gr de N por kg de MO digestible ingerida por el animal. En nuestros experimentos, la cantidad de N que aportaron las diferentes raciones osciló entre 27,4 y 32,7 gr de N por kg de MO digestible ingerida.

Si observamos la tabla 3 teniendo en cuenta solamente el efecto de la mayor o menor fragmentación no se observan grandes diferencias en la ingestión, tanto si se expresa en gr/anim/día como en gr/kg^{0,75}. La escasa diferencia en el grado de picado (20 a 40 mm) no afectó a este parámetro.

TABLA 2

PORCENTAJE DE PROTEÍNA DE PAJA TRATADA CON NaOH EN RELACIÓN CON EL TIEMPO DE TRATAMIENTO Y GRADO DE FRAGMENTACIÓN

Tiempo (días)	Grado de fragmentación (mm)			
	20	30	40	Medias
Cero	3,64	3,91	4,06	3,87 ^a
Dos	3,66	3,93	4,34	3,98 ^b
Sesenta	5,58	5,03	4,33	4,98 ^c
Medias	4,00 ^a	4,45 ^b	4,38 ^c	

Las medias que presentan alguna letra exponencial distinta son significativas ($P < 0,01$).

GRAFICO 1

PORCENTAJE DE PROTEINA DE LA PAJA EN RELACION CON EL TIEMPO DE TRATAMIENTO Y EL GRADO DE FRAGMENTACION

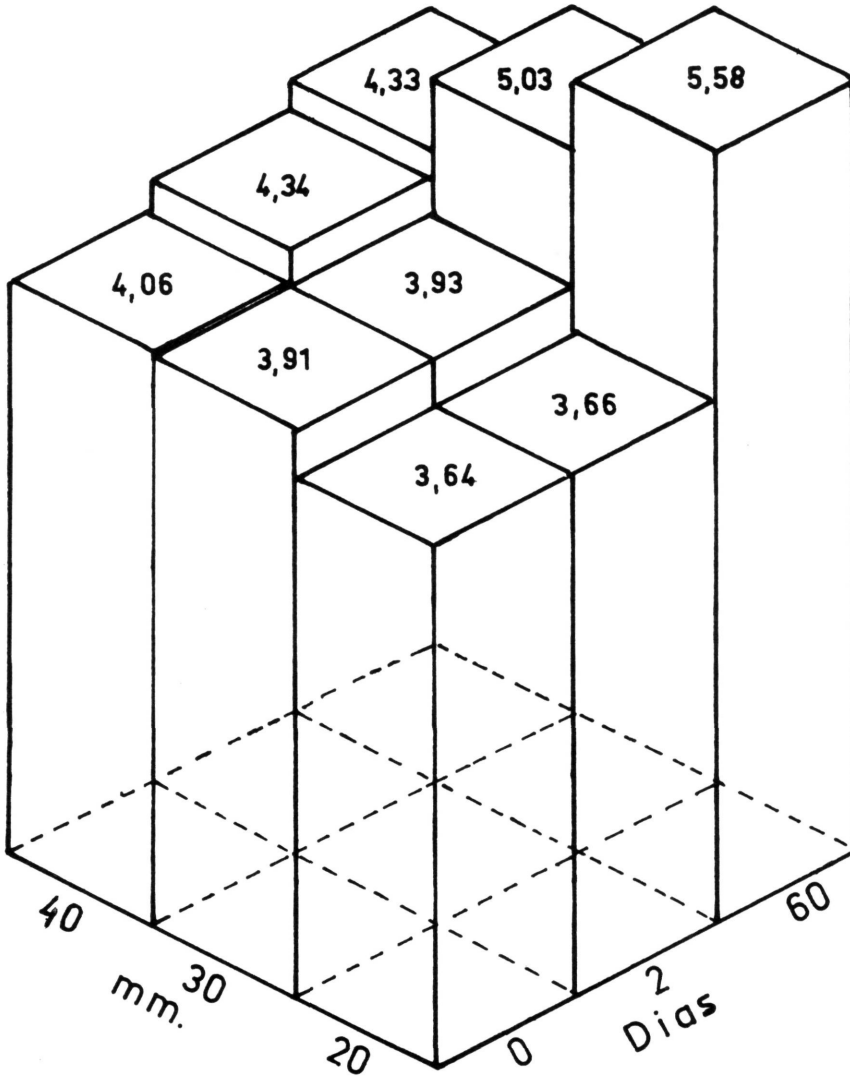


TABLA 3

EFFECTO DEL GRADO DE FRAGMENTACIÓN Y TIEMPO DE ACTUACIÓN DE LA NaOH (4%) SOBRE LA INGESTIÓN DE PB EN LA PAJA DE CEBADA SUPLEMENTADA CON CEBADA GRANO

Grado de fragmentación (mm)	Ingestión de MS (g/kg PV ^{0,75})			INGESTIÓN						INGESTIÓN TOTAL					
	20	30	40	PB paja anim/día (gr)			PB cebada ing/anim/día (gr)			PB anim/día (gr)			PB/kg PV ^{0,75} (gr)		
	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
Tiempo (días)															
Cero	50,8	55,8	45,8	15,4	28,0	22,4	26,4	26,4	26,4	41,8	54,4	48,8	1,0	1,3	1,2
Dos	57,6	62,8	53,8	26,1	35,5	27,4	22,0	22,0	22,0	48,1	57,5	49,4	0,8	1,2	1,1
Sesenta	60,2	55,6	50,9	42,3	38,0	34,4	22,0	22,0	22,0	64,3	60,0	46,6	1,4	1,3	1,4

En lo concerniente a la ingestión de gramos de PB total por PV^{0.75} observamos un incremento notable en función del tiempo entre los dos y sesenta días de tratamiento, que es mayor en el caso de la paja más finamente picada (20 mm). Estos datos no son comparables a los de proteína ingerida en los casos en que la paja de la ración se suministró sin tratamiento, puesto que, si bien el contenido proteico de esta paja era menor que el de la paja tratada, a los animales, como hemos expuesto anteriormente, se les facilitaron 50 gr más de cebada grano. De ahí sus altos valores de ingestión de proteína.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALLEN, A. S., y MILLER, E. L., 1976: «Determination of nitrogen requirement for microbial growth from the effect of urea supplementation of a low N diet on abomasal N flow and N recycling in wethers and lambs». *Br. J. Nutri.*, **36**:353.
- (2) BECKMAN, 1921: «Conversion of grain straw and lupins into feeds of high nutrient value». *Fest. V. Kaiser Wilhelm Ges. Fordeing Wiss Zehnjährigen Jubilam*: 18-22.
- (3) FERNÁNDEZ, E., 1980: «Efecto del tratamiento con NaOH sobre la digestibilidad e ingestión de la paja de cebada en corderos, sometida a diferentes grados de troceado y tiempo de actuación». *AYMA*, vol. XXI: núm. 3, 113 págs., y núm. 4, 161 págs.
- (4) FLIPOT, P.; NOWAT, D. N., y BUCARAN-SMITH, J. B., 1974: «Ensiling characteristics of silages treated with sodium hydroxide». *Can. J. Anim. Sci.*, **54**:722 (Abstracts.).
- (5) GONZÁLEZ, V., y FERNÁNDEZ, E., 1979: «Tratamientos para incrementar el valor nutritivo de los subproductos agrícolas. Pajas de cereales». *Pastos*, **9**:95-100.
- (6) KLOPFENSTEIN, T., 1975: «Chemical treatment of crop residues». *Proceedings the range beef cow. A Symposium on Production IV December 15-17 Denver, Colorado*.
- (7) MCMANUS, W. R., y CHOUNG, C. C., 1976: «Studies on forage cell walls. 2. Conditions for alkali. Treatment of rice straw and rice hulls». *J. Agric. Sci. Camb.*, **86**: 453-470.
- (8) NEWMANS-KEULS, citado por KIRK, R. E., 1969: «Experimental design procedures for the behaviour science». *Brooks Cole Publishings Co. Belmont*.
- (9) WAINMAN, F. W., y BLAXTER, K. L., 1972: «The effect of grinding and pelleting on the nutrition value of poor quality roughages for sheep». *J. Agric. Sci.*, **79**:435.

CRUDE PROTEIN INTAKE OF ALKALY TREATED BARLEY STRAW BY SHEEP

SUMMARY

An experiment has been carried out with Manchega breed wethers in order to know the effect of NaOH treatment of barley straw during different times as well as the degree of fragmentation upon the crude protein intake and the protein content of the straw.

The statistical analysis of the results showed significant increase in the intake of CP/kg LV^{0.75} ($P < 0,01$) due to the alkali treatment, being such increase higher in the case of the straw more finely cut.