VALOR NUTRITIVO EN RUMIANTES DEL RESIDUO DE COSECHA DE LA SEMILLA DE *CYNARA CARDUNCULUS*: EFECTO DEL TRATAMIENTO CON UREA

C. Cajarville, J.L.Repetto, J.González, M.R. Alvir y C.Rodríguez
Departamento de Producción Animal. Univ. Politécnica
ETS Ingenieros Agrónomos. 28040 Madrid

Introducción

Los residuos secos de cosecha son habitualmente forrajes pobres que poseen una serie de características que limitan su utilización en rumiantes. Así , presentan una baja concentración de nitrógeno y materiales solubles y un alto contenido en paredes celulares que, debido al avanzado estado de maduración, se encuentran altamente lignificadas. Consecuentemente, son materiales muy resistentes a la masticación, por lo que son lentamente ingeridos y necesitan tiempos de rumia muy prolongados. Por ello, la digestibilidad de estos materiales es baja (40-50% en el caso de las pajas) al igual que su ingestibilidad (Dulphy *y col.*, 1992; Demarquilly y *col.*, 1995).

El objetivo de este trabajo ha sido valorar el aprovechamiento digestivo del residuo proveniente de la cosecha de la semilla del *Cynara cardunculus* -paja- frente a un tratamiento por amoniación indirecta con urea que pudiera mejorarlo.

Material y Métodos

Tratamientos. La paja fue picada a 5-10 cm y pulverizada con una solución de urea en los dos tratamientos ensayados: testigo y amoniación indirecta. En el tratamiento por amoniación ésta solución se calculó de forma que la humedad final de la paja fuera del 40% y la cantidad de urea adicionada sobre base seca del 4%. Seguidamente, el material se introdujo bajo presión en bidones de 60 litros de capacidad con cierre hermético, que se almacenaron durante 30 días a una temperatura media de 25°C. Finalizado este periodo, se procedió a la apertura de los bidones de los que se extrajeron muestras representativas para la evaluación de los efectos del tratamiento, los cuales volvieron a cerrarse para mantener las condiciones de conservación durante la realización de los ensayos *in vivo,* efectuados seguidamente. En el caso de la paja testigo, ésta se pulverizó diariamente, inmediatamente antes de su administración, con una solución de urea a fin de obtener un nivel de suplementación del 2,5%.

Técnica experimental. Los ensayos de ingestión voluntaria y digestibilidad se realizaron en dos períodos sucesivos con un diseño cruzado, utilizándose 6 corderos adultos divididos en 2 grupos de 3 animales. Tras un período de adaptación a las dietas de 15 días, se procedió durante los 10 dias siguientes a la determinación diaria de la ingestión voluntaria de materia seca, permitiéndose un nivel de rehusado no superior al 10 %. Durante los 7 últimos días de este período se determinó igualmente la digestibilidad. El suministro de la paja tratada a los animales se realizó tras un oreo previo de 48 horas para permitir la volatización del amoniaco producido, a fin de reducir la incidencia de su olor sobre la ingestión. Los resultados se estudiaron mediante analisis de varianza,

considerando los factores período y cordero como bloques, utilizandose el procedimiento ANOVA del programa estadístico SAS (versión 6.0).

Resultados y Discusión

La composición química de la paja de *Cynara cardunculus* (Tabla1) corresponde a la de un forraje fibroso e hipoproteico, aunque con unos contenidos en FND (60.69%) y en PB (7.20%) moderadamente inferiores y superiores , respectivamente, a los de una paja de cereal.

Tabla 1. Composición química (%sobre MS) de la paja de *Cynara cardunculus*

	MS[1] (%)	MO[1]	PB[1]	EE[1]	FND[2]	FAD[2]	LAD[2]	NDIN* (%)	ADIN* (%)
Paja	92,3	86,6	7,20	1,43	60,7	43,8	6,91	8,88	8,80
Paja amoniada	65,9	86,2	17,2	1,48	57,5	41,6	6,79	10,1	8,16

1 AOAC, 1984 2 Van Soest y col., 1991
*NDIN, ADIN Proporción de N insoluble en soluciones neutro y ácido detergente, respectivamente

La paja sometida al tratamiento de amoniación presentó una concentración media de un 1.92% de amoníaco, presentando una gran variación entre muestras provenientes de diferentes bidones (CV = 24%). La concentración de urea residual representó un 1,84% en promedio, presentando también una elevada variabilidad entre muestras (CV = 26%). Esta paja presentó también contenidos en FND y FAD aproximadamente un 5% inferiores que la paja sin tratar.

En la Tabla 2 se indican los resultados obtenidos para la ingestibilidad y digestibilidad de la paja del *Cynara cardunculus*. La digestibilidad de la MO observada para este alimento resulta relativamente elevada para un subproducto seco de cosecha, resultando atribuible a la considerable digestibilidad de sus fibras. Consecuentemente, sus valores energéticos resultan también elevados, especialmente considerando que debido a su elevado contenido en cenizas se parte de un bajo valor de energía bruta. Así, los valores determinados de ésta y de energía digestible, asi como los estimados (Vermorel y col., 1987) para las energías metabolizable y neta, por Kg de MS, fueron, respectivamente: 3881 Kcal, 2048 Kcal, 1647 Kcal, 0,55 UFL y 0,46 UFC.

El aprovechamiento digestivo de la PB también resulta elevado; así, considerando en el tratamiento testigo que la urea añadida, o sus productos de transformación, fuesen absorbidos totalmente, la digestibilidad aparente de la PB de esta paja sería próxima al 58%, valor éste que resulta elevado en comparación con otros subproductos fibrosos, pero que es concordante con los moderados valores de nitrógeno asociado a las fibras de este alimento. Considerando conjuntamente las diferentes caracteristicas observadas, se puede concluir que suplementado con urea, para corregir

su relativamente bajo contenido proteico, este forraje presenta un valor nutritivo similar al de un heno de calidad mediocre, resultando su ingestibilidad incluso superior.

Tabla 2. Efecto del tratamiento de amoniación indirecta con urea sobre la ingestibilidad y digestibilidad de la paja de *Cynara cardunculus*

	PAJA TESTIGO	PAJA AMONIADA	EEM	P
INGESTIBILIDAD (gMS/Kg$P^{0,75}$)	44,04	37,83	0,728	0,004
DIGESTIBILIDAD (%)				
MS	56,43	54,80	0,922	0,281
MO	57,66	56,04	0,785	0,218
EB	52,83	50,42	0,730	0,080
PB	80,93	79,07	0,566	0,081
FND	50,57	50,93	0,859	0,786
FAD	51,52	51,36	0,896	0,904

La amoniación se mostró sin efectos (Tabla 2) sobre los coeficientes de digestibilidad de la paja. Se observó además una menor ingestión (P = 0.004) de paja amoniada (aproximadamente 14%) con respecto a la misma corregida con urea. Otros autores, estudiando pajas de cereal tratadas por el mismo método, han constatado disminuciones en la ingestión, que en general han atribuido a un incompleto proceso de ureolisis, dado que la urea remanente transforma al alimento en poco palatable para los animales (Benhamed y Dulphy, 1985 y Dulphy y col., 1992). Sin embargo, es improbable que el nivel de ureolisis sea la causa de esta menor ingestión, dado que, aunque incompleta, ésta fue superior al 50%, resultando la concentración de urea residual inferior a la concentración adicionada en la paja testigo. Así, es más probable que en este trabajo la causa de la disminución de la ingestión fuera el propio amoniaco, dado que el tiempo de oreo establecido resultó insuficiente para disipar totalmente el fuerte olor que desprendía el material.

Referencias Bibliograficas

AOAC, 1984. 14th ed. Association of Oficial Analytical Chemits, Arlington.

Benahmed, M., y Dulphy, J.P. 1985. Ann. Zootech.,34:3335-3346.

Demarquilly, C., Chenost, M. y Giger, S. 1995. Nutrition des ruminants domestiques, Ingestion et digestion. Eds. R. Jarrige, Y. Ruckebusch, C. Demarquilly, M. H. Farce y M. Journet. INRA. Paris.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. y Lewis, B.A. 1991. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.

Dulphy, J.P., Jamot, F., Chenost, M., Besle, J.M .y Chiofalo, V., 1992. Ann. Zootech., 41:169-185.

Vermorel, M., Coulon, J.B. Y Journet, M. 1987. Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix, INRA, 70:9-18.