# VALOR NUTRITIVO DE LAS HOJAS BASALES SECAS DE *CYNARA CARDUNCULUS* Y EFECTOS DE LA ADICIÓN DE BICARBONATO SÓDICO SOBRE SU UTILIZACIÓN DIGESTIVA EN RUMIANTES

C. Cajarville; J.L. Repetto; J.González; F. Garcilópez; M.R. Alvir y C. Rodríguez
Departamento de Producción Animal. Univ. Politécnica
ETS IngenierosAgrónomos.28040 Madrid

## Introducción

Adicionalmente a su cultivo hortícola tradicional, el *Cynara cardunculus* o cardo, como consecuencia de su elevada productividad (Fernández y col., 1996), presenta una alta potencialidad para su uso como cultivo industrial con el fin de obtener biomasa lignocelulósica utilizable en la producción de energía o de pasta de papel. Por este motivo resulta de interes estudiar las posibilidades de empleo en alimentación animal de los diferentes subproductos resultantes de su cultivo. Uno de estos subproductos es el residuo que queda en el suelo de la parcela después de la cosecha y que consiste principalmente en hojas basales, muertas y secas. El objetivo de este trabajo ha sido estimar el valor nutritivo de las hojas secas del *Cynara cardunculus* y estudiar el efecto de la adición de bicarbonato sódico en la ingestión y digestibilidad de este subproducto en ruminantes.

## Material y Métodos

La recolección de hojas se realizó en el mes de agosto, durante dos años consecutivos (1994 y 1995), rastrillando el terreno manualmente. Las hojas secas (picadas a 5-10 cm) que constituían ambas dietas (control y buffer) se suplementaron, de forma previa a su suministro a los animales, con un 1% de urea en solución. Adicionalmente, en el tratamiento buffer se agregó un 4% de bicarbonato sódico, espolvoreando la ración de cada cordero después de la pulverización con la solución de urea. Se realizaron ensayos de ingestión voluntaria y digestibilidad en dos períodos sucesivos ( en cada uno de los cuales se ensayó una de las dos muestras de hojas) utilizándose un diseño cruzado y 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 25 %. Durante los 7 últimos días de este período se procedió a la recogida de heces para determinar la digestibilidad. Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza, considerando los factores periodo y corderos como bloques. En estos estudios se utilizo el procedimiento ANOVA del programa estadistico SAS (versión 6.0).

## Resultados y discusión

En la Tabla 1 se presenta la composición química de las hojas secas obtenidas en los dos años indicados. Una de las principales caracteristicas de este material es su elevado contenido en cenizas, que responde a un alto grado de contaminación por tierra, en buena parte atribuible al rastrillado manual. Aunque parte de esta contaminación quiza podría reducirse con una recolección mecanizada, es dificil de evitar, debido a que a lo largo del ciclo vegetativo las hojas basales van muriendo y acumulándose en la superficie del cultivo. Este material presenta además unos

contenidos en fracciones fibrosas relativamente bajos, aunque con un elevado grado de lignificación (entre 16 y 17 % para LAD/FND y de 22 a 23% para LAD/FAD, dependiendo del año). Por otra parte, este alimento es relativamente hipoproteíco, si bien existen diferencias de importancia entre años, presentando además la limitación de que un porcentaje elevado del nitrógeno total está en forma de ADIN.

Tabla 1.Composición química (%sobre MS) de las hojas secas (hojas basales) de *Cynara cardunculus*

| | MS[1] (%) | MO[1] | PB[1] | EE[1] | FND[2] | FAD[2] | LAD[2] | Celulosa[2] ($KMnO_4$) | NDIN* (%) | ADIN* (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoja 94 | 92,4 | 76,2 | 6,57 | 3,51 | 39,7 | 29,5 | 6,48 | 24,4 | 24,4 | 20,4 |
| Hoja 95 | 90,6 | 72,9 | 9,11 | 2,8 | 41,9 | 30,6 | 7,02 | 24,9 | 29,7 | 24,4 |

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

En la Tabla 2 se presentan los valores medios de ingestibilidad y digestibilidad de las hojas secas correspondientes a ambos años. La ingestibilidad de la hoja seca fue elevada y comparable a la de una hierba de pasto de muy buena calidad (Jarrige y col., 1986). La digestibilidad de la MO (66,2% de media) es, asi mismo elevada, resultando equivalente a la de un heno de buena calidad consumido a este nivel de ingestión. Este elevado valor se justifica en la alta digestibilidad observada para su fibra, pese a su elevado grado de lignificación. Por el contrario la digestibilidad de la MS fue sensiblemente más baja (53,6%) siendo atribuible la importante diferencia existente respecto a la de la MO a la elevada concentración en componentes inorgánicos indigestibles del material. En un estudio paralelo, realizado sobre la muestra hoja 94, se ha podido comprobar que este subproducto presenta un muy bajo contenido en MO aparentemente indegradable en el rumen (12,3%), lo cual es concordante con su elevada digestibilidad y su alto nivel de ingestión.

Tabla 2. Ingestibilidad y digestibilidad de las hojas secas de *Cynara cardunculus* con adición de un 1% de urea (Control) y de un 4% de $NaHCO_3$ adicional (Buffer)

| | CONTROL | BUFFER | EEM | P |
|---|---|---|---|---|
| INGESTIBILIDAD (g MS / Kg $P^{0,75}$) | 75,93 | 75,45 | 4,319 | 0,941 |
| DIGESTIBILIDAD (%) | | | | |
| MS | 53,75 | 53,52 | 0,504 | 0,763 |
| MO | 65,89 | 66,60 | 0,582 | 0,441 |
| EB | 59,93 | 61,56 | 0,593 | 0,125 |
| PB | 58,03 | 58,25 | 1,001 | 0,888 |
| FND | 66,95 | 65,18 | 1,256 | 0,375 |
| FAD | 69,23 | 66,77 | 1,400 | 0,281 |

Tanto la digestibilidad de la MS como de la MO de la hoja fueron distintas entre los dos años estudiados. Los valores de digestibilidad de la MS fueron 55.4% y 51.9% (P=0.008) y de la MO 68.8% y 64.5% (P=0.014) para la hoja 94 y hoja 95, respectivamente. Estos valores son concordantes con las diferencias encontradas en la composición química. Analogamente, los valores energéticos (Tabla 3) presentaron una variación importante según el año de recolección, mostrando menores valores la hoja del año 1995 como consecuencia de su menor contenido en MO, su inferior aprovechamiento digestivo y su mayor contenido en fibra. Hay que destacar que los aportes energéticos de este subproducto estan afectados por una importante contaminación por tierra; en este sentido, se puede indicar que, considerando valores de cenizas más habituales para los forrajes (15%), los contenidos de energia neta de estas hojas cubren un rango equivalente al de los henos de buena calidad.

Tabla 3. Contenidos energéticos (por Kg de MS) de las hojas secas de *Cynara cardunculus* expresados en energía bruta (EB), energía digestible (ED), energía metabolizable (EM), unidades forrajeras leche (UFL) y unidades forrajeras carne (UFC).

| | EB (Kcal) | ED (Kcal) | EM (Kcal)[1] | UFL[1] | UFC[1] |
|---|---|---|---|---|---|
| HOJA 94 | 3546,8 | 2484,5 | 2072,1 | 0,737 | 0,696 |
| HOJA 95 | 3428,4 | 2110,8 | 1759,5 | 0,607 | 0,546 |

[1] estimada según Vermorel y col., 1987

La finalidad de la suplementación con $NaHCO_3$ sería el acelerar el tránsito de la digesta a nivel ruminal, ya que en las dietas de forrajes pobres éste se encuentra ralentizado, lo que limita, a su vez, el crecimiento y la actividad microbiana. Sin embargo, como se puede observar en la Tabla 2, ésta adición no tuvo efectos sobre ninguno de los parámetros estudiados. En este caso la ingestión de la hoja seca suplementada con urea fue mucho más elevada de lo que cabía esperar a partir de la composición del material, y en este sentido, el tratamiento empleado puede haber sido innecesario.

Los efectos de la adición de buffers sobre dietas a base de forrajes no son totalmente claros. Rogers y col., (1979), estudiando dietas que contenian elevadas proporciones de heno de alfalfa y en los que infundieron soluciones de $NaHCO_3$, encontraron aumentos en la tasa de renovación de liquidos en el rumen pero no pudieron demostrar aumentos en la ingestión.

Referencias bibliográficas

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

Fernández, J., Hidalgo, M., del Monte, J.P. y Curt, M.D. 1996. Itea, volumen extra nº 17:49-56.

Jarrige,R., Demarquilly,C., Dulphy,J.P., Hoden,A., Robelin,J., Beranger,C., Geay,Y., Journet,M., Malterre,C., Micol,D. y Petit,M. 1986. J. Anim. Sci. 63: 1737-1758.

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

Rogers, J.A., Marks, B.C., Davis, C.L.y Clark, J.H. 1979. J: Dairy Sci. 62: 1599-1605.

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