EFECTO DEL NÚMERO DE CORTE SOBRE LA DEGRADABILIDAD RUMINAL DE LA PROTEÍNA BRUTA DE LOS HENOS DE ALFALFA

María R. Alvir, J. Faría, E. Paniagua, C. Rodriguez y J. González
Dpto de Producción Animal. E.T.S I.Agrónomos.
Universidad Politécnica de Madrid. 28040 Madrid

INTRODUCCIÓN

En la aplicación práctica de los sistemas de racionamiento se están utilizando valores medios de degradabilidad de la proteína para cada tipo de alimento sin tener en cuenta las posibles variaciones asociadas a diferencias en su composición química. Así, en el caso específico de los forrajes, la especie y la variedad vegetal, el estado de madurez de la planta en el momento del corte o el número de corte son factores que pueden afectar a este parámetro. En el caso de la alfalfa, aunque existen algunos trabajos donde se estudia el efecto del estado de madurez sobre la degradación ruminal de la proteína bruta (PB), se dispone, en cambio, de poca información del efecto del número de corte.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la degradabilidad efectiva de la PB de 12 muestras de heno de alfalfa, correspondientes a 6 cortes consecutivos en dos parcelas diferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestras se llevo a cabo en el año 1995 sobre dos parcelas de alfalfa: Parcela 1 (1° año de producción 1991) y Parcela 2 (1° año de producción 1994). Ambas de ecotipo Aragón y cultivadas en la misma finca (Aranjuez; Madrid) con fines comerciales. De cada una de ellas se tomaron 6 muestras correspondientes a 6 cortes consecutivos. Las fechas de corte y empacado, así como la composición química de los henos, según el número de corte, han sido expuestos en trabajos anteriores por Alvir et al (1998 a y b).

Se emplearon 3 corderos adultos fistulizados en rumen y alimentados con una ración de heno de alfalfa y pienso concentrado en proporción 2:1 en base a MS, distribuida en dos comidas por día (9 y 17 h), a un nivel de 40 g MS/Kg $P^{0.75}$ La estimación de las cinéticas de degradación se realizó mediante técnicas *"in sacco"*, utilizando bolsas de nylon de 6,5 x 10,5 cm con un tamaño de poro de 46 µm, conteniendo 3 g de muestra molida a 2 mm. Un total de 42 bolsas, repartidas en 2 series de incubación, fueron introducidas en el rumen de los corderos durante 3, 6, 9, 12, 24, 48 y 72 horas. Después de la incubación, las bolsas fueron lavadas en agua fría en una minilavadora de turbina (3 lavados de 5 minutos), secadas en estufa a 80ºC durante 48 horas y pesadas, calculándose la PB) residual. El mismo proceso de lavado se aplicó a 3 bolsas adicionales de cada muestra para obtener el valor de 0 horas.

La evolución de la desaparición de PB de las bolsas en función del tiempo de incubación se modelizó, individualmente para cada animal, mediante regresión no lineal, según el modelo exponencial propuesto por Ørskov y Mc Donald (1979). La degradabilidad efectiva (DE) de la PB se estimó mediante la ecuación: DE=a+(b*c/(c+k)), donde el valor medio determinado para K (tasa ruminal de tránsito) fue de 3,71%/h (Alvir et al, 1998 a). Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza utilizando un diseño "split-plot", considerando las parcelas como "main plot", el número de corte como "split plot" y los corderos como bloques.

Los ajustes de las curvas y los análisis de varianza se realizaron utilizando respectivamente los procedimientos NLIN y ANOVA del paquete estadístico SAS (versión 6.12).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para los parámetros de las cinéticas de degradación y degradabilidad efectiva se exponen en la tabla 1. El número de corte ejerció un efecto significativo ($P<0.05$) para todos los parámetros de las cinéticas de degradación y para la DE. La evolución entre cortes de los parámetros de degradación estuvo básicamente condicionada por el comportamiento de la fracción de nitrógeno soluble. Así, esta fracción presentó una evolución de tipo cuadrático, aumentando fuertemente entre el 1º y 2º corte (36.31% vs 49.71%) y disminuyendo posteriormente con el número de corte hasta alcanzar una valor de 35.2% para el 6º corte. El 1º corte presentó también una fracción de nitrógeno indegradable marcadamente superior a los restantes (13.2%), así como una tasa de degradación inferior (10.34%/h). Este diferente comportamiento de este corte puede atribuirse en parte a una superior presencia de especies adventicias, hecho que se reflejaría en su composición química que presenta mayores contenidos de pared celular, lignina y menores contenidos de PB (Alvir et al, 1998 a y b). Gomez (1998) observó una variación similar de los parámetros degradativos estudiando la incorporación de malas hierbas en ensilados de hierba. Por otra parte, dado el dilatado período de crecimiento correspondiente al 1º corte y las condiciones climáticas adversas existentes durante una buena parte del mismo, el material obtenido debe presentar una mayor proporción de brotes viejos y fibrosos. La evolución descendente de la fracción soluble en los restantes cortes puede atribuirse al aumento de la relación hojas-tallos asociada al aumento del número de corte (Demarquilly y Andrieu, 1990), ya que las hojas presentan una menor proporción de nitrógeno soluble que los tallos en el heno de alfalfa (Alvir et al,1987). Para estos mismos cortes, el comportamiento de la fracción potencialmente degradable fue ascendente y complementario a la fracción soluble, dado que las diferencias de nitrógeno indegradable fueron muy

Tabla 1. Comparación de los diferentes cortes para los parámetros de las cinéticas de degradación (A, B y C), fracción indegradable (Ind) y degradabilidad efectiva (DE) de la PB de los henos de alfalfa

	PARCELA		CORTE					
	1	2	1	2	3	4	5	6
A[1,2]	37.93	44.36	36.31^{d}	49.71^{a}	45.09^{b}	40.46^{c}	40.06^{c}	35.22^{d}
B[1,2]	53.02	47.60	50.52^{b}	43.56^{d}	46.26^{c}	50.32^{b}	51.33^{b}	59.86^{a}
C[1,2]	13.69	12.31	10.34^{d}	13.54^{ba}	12.38^{bc}	15.06^{a}	11.54^{dc}	15.16^{a}
Ind[2]	9.06	8.05	13.17^{a}	6.73^{c}	8.66^{b}	9.22^{b}	8.61^{b}	4.92^{d}
DE[2]	80.44	79.43	73.38^{d}	83.89^{a}	80.74^{b}	80.83^{b}	77.81^{c}	82.95^{a}

[a, b c d] Valores en la misma línea con distinto superíndice son diferentes a $P< 0.05$

[1] Diferencias entre parcelas a $P< 0.05$

[2] Interacción Parcela x Corte significativa a $P< 0.001$

A= fracción soluble,%; B= fracción potencialmente degradable,%

C= tasa fraccional de degradación, %/h; Ind= fracción indegradable,%

limitadas. Para ésta última fracción se llegaron apreciar, sin embargo, diferencias entre los cortes correspondientes al verano (3º, 4º y 5º), que dieron valores superiores (valor medio 8.83%), a los correspondientes al 2º corte (primavera; 6.73%) y 6º corte (otoño; 4.92%). Estas diferencias se asociaron con variaciones similares en los contenidos de celulosa y lignina. Para la tasa de degradación no se apreció en cambio una evolución definida en función del número de corte.

A nivel de la DE, y excluyendo el 1º corte, las diferencias apreciadas en las cinéticas de degradación sólo implican una variación muy moderada, presentando los cortes de verano valores ligeramente inferiores. Por el contrario, la DE del 1º corte fue significativamente inferior a la de los demás. Así, en términos de racionamiento práctico se conseguiría un nivel de precisión adecuado diferenciando las estimaciones de degradabilidad únicamente entre el 1º corte y los rebrotes.

Entre ambas parcelas existieron diferencias significativas ($P<0.05$) para las fracciones soluble y potencialmente degradable y para la tasa de degradación, no existiendo en cambio para la fracción indegradable ni para la degradagbilidad efectiva. La Parcela 1 presentó una fracción soluble inferior frente a la Parcela 2 (37.93% vs 44.36%), que se compensó lógicamente con unos valores mas altos de la fracción potencialmente degradable (53.02% vs 47.60%). Estos cambios se asociaron con unos contenidos en pared celular y lignina superiores, en general, en la Parcela 1. Como ya se ha indicado, los cambios observados en las cinéticas de degradación no implicaron modificaciones en los valores de DE. De ello parece deducirse que el tiempo de pervivencia de la alfalfa no tendría un efecto destacable sobre la degradabilidad de la proteína.

La interacción parcela x número de corte fue significativa ($P<0.001$) para todos los parámetros degradativos. A este nivel se debe considerar que aunque las parcelas estaban situadas próximas y eran manejadas de idéntica forma, al ser explotadas para la producción de heno siempre existieron algunas diferencias para las fechas de corte y la duración de los periodos entre cortes. A ello se añaden las posibles variaciones climáticas durante la henificación y, en particular, las lluvias acaecidas en estos períodos que fueron netamente diferentes entre ambas parcelas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIR, María R.; GONZÁLEZ, J. y ARGAMENTERÍA, A. 1987. Reprod. Nutr. Dévelop.,27 (1B): 267-268.

ALVIR,M. R.; PANIAGUA, E. y GONZÁLEZ, J. 1998 a. XXXVIII Reunión científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (S.E.E.P). 257-260.

ALVIR,M. R.; PANIAGUA, E. y GONZÁLEZ, J. 1998 b. Producción ovina y caprina. S.E.O.C. XXIII: 77-80.

DEMARQUILLY, C. y ANDRIEU, J. 1990. Forrajes. En: Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos, 283-300. Ed. J. Jarrige. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GOMEZ, G. 1998. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. 329, pp.

ØRSKOV, E. R. y McDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci.,92: 499-503.