DEGRADABILIDAD DE PROTEINA DE RAIGRAS INGLES. VARIABILIDAD ENTRE FAMILIAS

Adrián O. Diforti, C. Cadórniga Valiño y J. A. Oliveira Prendes
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Xunta de Galicia
Apdo nº10 La Coruña 15080

Los programas de mejora genética de forrajes seguidos habitualmente tienen como principales objetivos de selección, aparte de caracteres puramente agronómicos, otros relacionados con la digestibilidad de materia orgánica y contenido de proteína bruta (PB), pero no la utilización ruminal de esta proteína (Carlier, 1994). Algunos estudios realizados con varios germoplasmas de alfalfa (M. falcata y M. sativa) de diferentes procedencias (Broderick et al., 1991) y con diferentes especies/variedades de gramíneas (LeGoffe, 1993) indican que las diferencias entre variedades podrían ser suficientes como para considerarlas en selección.

Objetivo. Determinar la variabilidad en degradabilidad de proteína de diferentes familias de raigrás inglés pertenecientes a una misma población experimental en su segundo ciclo de selección para establecer si los caracteres relacionados con la degradabilidad de proteína podrían ser elementos a considerar en futuros programas de selección.

Material y métodos. El material utilizado para el estudio fueron 9 familias de medios hermanos pertenecientes a una misma población de mejora experimental de raigrás inglés en su segundo ciclo de selección, de las que se podrán obtener nuevas variedades sintéticas. De cada familia se obtuvieron tres muestras, en tres cortes distintos, que se mantuvieron en congelación hasta su secado por liofilización. En material liofilizado se determinó el contenido de PB (Castro et al., 1990), ADF y nitrógeno ligado a ADF (ADIN). La materia seca de las muestras frescas se determinó en estufa a 80ºC durante 24 h. La degradabilidad de la proteína se estimó por un sistema in vitro con inóculo ruminal en presencia de inhibidores de la deaminación y la síntesis de proteína microbiana (IIV; Broderick, 1987). Una masa de muestra con aproximadamente 12,5 mg de N se incubó durante 4 horas y cada 60 minutos se muestreó el medio de incubación para determinación de productos de degradación de proteínas (aminoácidos y amoníaco) en un autoanalizador de flujo continuo TRAACS 800 por los métodos de TNBS y salicilato-nitroprusiato. Por diferencia se calculó el residuo de nitrógeno no degradado.

La fracción no degradable (**c**) se estimó como el ADIN, la constante fraccional de degradación (K_d) se estimó como la pendiente de la recta de regresión del Ln del residuo no degradado sobre el tiempo de incubación y la fracción inmediatamente degradable (**a**) como el antilogaritmo de la ordenada en el origen de esta misma recta. La fracción potencialmente degradable (**b**) se calculó como b = 1 - a - c. El porcentaje de proteína no degradable (**ND**) se calculó como $ND = c + bxK_d/(K_d+k_p$ asumiendo un valor de la constante fraccional de flujo (K_p) de 0,06 h^{-1}.

Resultados.

Tabla I. Análisis químico y parámetros de degradabilidad ruminal de proteína de raigrás de 9 familias en tres cortes distintos.

Variable	Media	e.t.	rango	p<[1]
MS (%)	19,1	0,41	13,0 - 24,1	ns
PB (% MS)	14,3	0,5	9,4 - 22,4	ns
ADF (% MS)	26,5	0,8	19,1 - 32,5	0,02
a (% PB)	17,6	0,6	7,2 - 23,0	0,05
c (% PB)	0,61	0,07	0,1 - 2,09	0,001
Kd (h^{-1})	0,069	0,003	0,041 - 0,106	ns
ND (% PB)	39,1	0,7	31,7 - 49,1	0,07
ND (% MS)	5,47	0,15	3,58 - 7,71	ns
Rendimiento MS (t MS/ha)	3,57	0,30	0,95 - 8,83	ns
Rendimiento ND (kg BP/ha)	191	16,8	52 - 452	0,05

1.- nivel de significación de las diferencias entre familias.
e.t. .- error típico de las medias.

Tabla II. Correlación entre parámetros de degradabilidad ruminal de proteína y caracteres habitualmente considerados en selección.

Variable	Rendimiento (t MS/ha)	PB (% MS)	ADF (% MS)
a (% PB)	0,147	-0,764[3]	0,281[1]
b (% PB)	-0,180	0,783[3]	-0,321[2]
c (% PB)	0,333[2]	-0,342[2]	0,428[1]
Kd (h-1)	-0,223	0,703[3]	-0,323[2]
ND (% PB)	0,171	-0,460[3]	0,214
ND (% MS)	-0,218	0,828[3]	-0,471[2]
Rendimiento ND (kg BP/ha)	0,942[3]	0,011	0,566[3]

1.- correlación significativa (p<0,1).
2.- correlación significativa (p<0,05).
3.- correlación significativa (p<0,001).

Discusión. Los resultados indican que hay diferencias significativas ($p< 0,07$) y sustanciales (18 unidades de porcentaje) en la degradabilidad ruminal de proteína de diferentes familias de raigrás inglés, por lo que futuros planes de selección podrían orientarse a la obtención de variedades sintéticas caracterizadas por un óptimo aprovechamiento de la fracción proteica. Las diferencias observadas en % **ND** no van asociadas a diferencias comparables en **Kd**, pero sí a diferencias en la distribución de las tres fracciones **a**, **b** y **c**. El contenido de PB está correlacionado negativamente con la fracción **a** y positivamente con **b**, de modo que cabría esperar un mayor porcentaje de proteína no degradable en aquellas familias con mayor contenido de PB. No ocurre así (la correlación entre PB y %**ND** es negativa) porque **Kd** se hace más rápida en aquellas familias con mayores valores de PB. LeGoffe et al. (1993) señalan diferencias comparables en la fracción **a** de varias especies forrajeras. Aunque las diferencias en distribución de la proteína entre las distintas fracciones no tengan consecuencias en términos cuantitativos, sí podría ser conveniente seleccionar variedades con fracciones **a** pequeñas, ya que con ello se conseguiría un suministro de nitrógeno a la flora ruminal más sostenido. Sin embargo, de acuerdo con las correlaciones de la tabla II, el incremento en el contenido de proteína no degradable, como porcentaje de la PB, iría asociado con bajos niveles de PB, y el aumento en el rendimiento de proteína no degradable (kg de ND/ha) iría ligado a altos contenidos de ADF, lo que resulta indeseable por llevar aparejada una baja digestibilidad de energía. El contenido de proteína no degradable por unidad de MS, correlacionado negativamente con el porcentaje de ADF y positivamente con el de PB, podría ser un carácter a seleccionar pero las diferencias entre familias no resultaron significativas, aunque ha de tenerse en cuenta que el numero de familias utilizado en este estudio ha sido reducido.

Referencias.

Broderick, G.A., Wallace, R.J. and Ørskov, E.R. 1991. Control of extent and rate of protein degradation. En: Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants. Proceedings of the VII International Symposium on Ruminant Physiology. Academic Press.

Broderick, G. A. 1987. Determination of protein degradation rates using a rumen in vitro system containing inhibitors of microbial nitrogen metabolism. Br. J. Nutr. 58:463.

Carlier, L. 1994. Breeding, forage quality, feeding value and animal performance. En: XIX Eucarpia fodder crops section meeting. Brujas, Belgica.

Castro, P., González, A. y Prada, D. 1990. Determinación simultánea de nitrógeno y fósforo en muestras de pradera. Actas de la XXX Reunión Científica de la SEEP. San Sebastián. p 200.

LeGoffe, P., Vérité, R. and Peyraud, J.L. 1993. Influence de l'espèce et de la saison sur la degradabilité de l'azote des fourrages verts dans le rumen. Ann Zootech. 43:3.