

EFFECTOS A CORTO PLAZO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BETA-GLUCANOS DE CEBADA A OVEJAS LECHERAS: 1. RESULTADOS PRODUCTIVOS Y METABÓLICOS

Torrent, N., Mehaba, N., Love, S., Salama, A.A.K., Albanell, E. y Caja, G.
Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal i dels Aliments,
Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España. torrent.ample@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Existe un permanente interés por identificar principios activos vegetales y entender la respuesta lactogénica de algunas plantas o de sus extractos en animales y humanos. En este sentido, Sawadogo y Houdebine (1988) comprobaron que la administración endovenosa de pectinas (de manzana, cítricos y remolacha) a ovejas, estimuló sus niveles de prolactina (PRL), hormona de crecimiento y cortisol; por vía oral a ratas vírgenes indujo la producción de β -caseína en su glándula mamaria. Los mismos efectos se observaron al inyectar por vía endovenosa una solución de β -glucanos de cebada (100 mg) en ovejas (Sawadogo y Houdebine, 1988). El componente activo y la relación con la secreción de PRL se desconocen, pero se han identificado como polisacáridos ricos en pectinas o β -glucanos (Eslimi et al., 2008). Como posible hipótesis se ha sugerido que las pectinas, β -glucanos y sus derivados tienen homologías con la matriz extracelular de las células hipofisarias de los mamíferos y que los compuestos activos de las plantas podrían afectar a la secreción de PRL debido a que se unen a sus receptores (Eslimi et al., 2008).

La cebada contiene cerca de un 60% de polisacáridos amiláceos, tales como amilosa (almidón lineal) y la amilopectina (almidón cristalizado), y un 40% de no-amiláceos como las pectinas (heteropolisacárido de ácido galacturónico) y los β -glucanos (polisacáridos con enlaces β -1,3 ó -1,4). Estos polisacáridos no-amiláceos son indigestibles para los mamíferos, aunque si para muchas de las bacterias ruminales, tienen efectos viscosantes y constituyen una parte importante de la llamada fibra dietética. En la actualidad se han desarrollado variedades de cebada de alto contenido en β -glucanos (7-10%; Newman y Newman, 2008), lo que puede tener interesantes aplicaciones en las raciones de especies lecheras. Este trabajo explora la respuesta metabólica y productiva, a corto plazo, de la administración de un extracto de β -glucanos a ovejas lecheras en lactación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y manejo: Se utilizaron 5 ovejas de raza Lacaune al final de lactación ($66,7 \pm 2,6$ kg PV; $1,58 \pm 0,12$ kg/d leche y 202 ± 22 d en ordeño), alimentadas con alfalfa *ad libitum* y 0,8 kg/d de concentrado según sus necesidades (INRA, 2007). Las ovejas se adaptaron a cajas metabólicas y a una ración Control durante 20 d (P1, d 1-20). Una vez adaptadas, se suplementaron con β -glucanos de cebada ($1,26$ g β -glucanos/kg PV^{0,75}) durante 5 d (P2, d 21-25). El producto utilizado (Glucagel, Zeus Ibérica, Barcelona) contenía un 77,5% de β -glucanos de cebada que se añadió en forma de polvo, mezclado con cebada molida, al concentrado suministrado 2 veces al día en el momento del ordeño. El aporte diario medio de β -glucanos fue de 29,4 g/oveja. El contenido en β -glucanos del concentrado Control fue reducido (0,77% sobre MS). El ordeño se realizó 2 veces al día (9 y 17 h) mediante un equipo portátil (GEA Ibérica, Granollers) a 38 kPa, 180 ppm y 50% pulsación.

Mediciones, toma de muestras y análisis: Durante los últimos 10 d del periodo experimental (d 15-25) se pesó diariamente la ingestión individual de forraje, concentrado y agua, así como la producción de leche (MobbaXie, Mobba, Barcelona). Se tomaron muestras diarias de alimento (oferta y rechazo) y leche (a.m., 60 mL; p.m., 40 mL) para el análisis de su composición. Las muestras de leche se conservaron a 4°C, previa adición de pastillas de Bronopol (Broad Spectrum Microtabs II, D&F Control System, San Ramon, CA, EEUU), y se analizaron mediante espectroscopia de infrarrojo cercano (Foss NIRSystem 5000, Foss, Hillerød, Dinamarca). Las muestras de alimento se molieron a través de una malla de 1 mm y se analizaron según el método de Weende. Durante los d 20 y 25, se tomaron muestras de sangre de la vena yugular a 4 tiempos (h 0, 2, 4 y 6), respecto al momento de ordeño de la mañana y de distribución de alimento, utilizando vacutainers con EDTA (Venoject, Leuven, Bélgica). Las muestras de sangre se centrifugaron (15 min a 2000 $\times$ g; AlresaDidacen II, Ajalvir) para obtener plasma y se conservaron a -20 °C hasta su análisis en el Laboratorio

de Bioquímica Clínica de la UAB. El contenido de β -glucanos, se determinó en plasma como (1→3) β -D-glucano, mediante el método de cinética cromogénica (Fungitell, Associates of Cape Cod, East Falmouth, MA, EEUU) en el Laboratorio Fontlab2000 (Santa Eulalia de Ronçana, Barcelona).

Análisis estadísticos: Los datos obtenidos se analizaron mediante el procedimiento MIXED para medidas repetidas de SAS (v.9.4), considerando el tratamiento (Control vs. β -glucanos), el día (1 a 5) y su interacción, como factores fijos y el animal y el error como aleatorios. Las medias se expresaron como LSM y separaron mediante PDIFF a $P < 0,05$. Se consideraron tendencias a $P < 0,10$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ingestión voluntaria de materia seca disminuyó un 6% en el grupo β -glucanos ($P < 0,001$). Este hecho pudo ser debido al incremento de la viscosidad de la ración en la boca de las ovejas causada por el nivel de β -glucanos añadido (Cloetens et al., 2012), lo que dificultó la deglución, pero el efecto desapareció después de 2 d. La interacción ración×día (R×D) fue resultado de la recuperación de la ingestión a partir del d 3 después de haber iniciado la suplementación. Pese a ello, no se observaron diferencias en la producción de leche bruta ($1,80 \pm 0,12$ kg/d) y corregida en energía ($1,59 \pm 0,14$ kg/d) debidas a la suplementación de β -glucanos (Tabla 1). No obstante, la interacción R×D indicó que la producción de leche aumentó ligeramente en el periodo de suplementación con β -glucanos. No se observaron diferencias en la composición de leche (Tabla 1), pero sí una tendencia a la disminución del contenido de sólidos totales con la suplementación de β -glucanos ($P < 0,10$), compatible con el aumento de producción. Por otro lado, se observaron tendencias ($P < 0,10$) a la disminución de los valores de albúmina (-4%) y colesterol (-7%) en el plasma de las ovejas suplementadas con β -glucanos.

Tabla 1. Respuestas productiva y metabólica, a corto plazo, de ovejas lecheras suplementadas con β -glucanos de cebada.

Item	Ración (R)		ESM	P-valor	
	Control	β -glucanos		R	R×D ¹
Ingestión, kg MS/d	2,82	2,64	0,18	0,001	0,001
Leche, kg/d	1,80	1,81	0,12	0,89	0,043
Grasa, %	6,25	6,05	0,22	0,25	0,60
Proteína, %	5,60	5,44	0,11	0,16	0,13
Sólidos totales	17,47	17,08	0,22	0,06	0,70
Lactosa	4,65	4,69	0,16	0,64	0,83
Caseína	4,02	3,95	0,08	0,35	0,26
Leche corregida en energía ² , kg/d	1,58	1,59	0,14	0,90	0,032
Glucosa, mg/100 mL	62,8	60,8	1,6	0,21	0,001
Albúmina, g/100 mL	3,15	3,02	0,10	0,07	0,57
Colesterol, mg/100 mL	101,2	94,6	9,5	0,05	0,65
AGNE, mmol/L	0,129	0,135	0,040	0,70	0,21
β -glucanos, pg/mL	588	648	92	0,43	0,67

¹Interacción ración×día; ²Según INRA (2007).

El contenido medio de β -glucanos en plasma de las ovejas lecheras no fue diferente entre tratamientos, siendo su valor medio 618 ± 43 pg/mL ($P = 0,43$), a lo largo del día, aunque fue numéricamente mayor en el grupo β -glucanos que en el Control a las 0 y 2 h (Figura 1). Estos resultados parecen indicar que los β -glucanos no serían degradados en su totalidad en el rumen sino que podrían ser absorbidos y detectados en sangre.

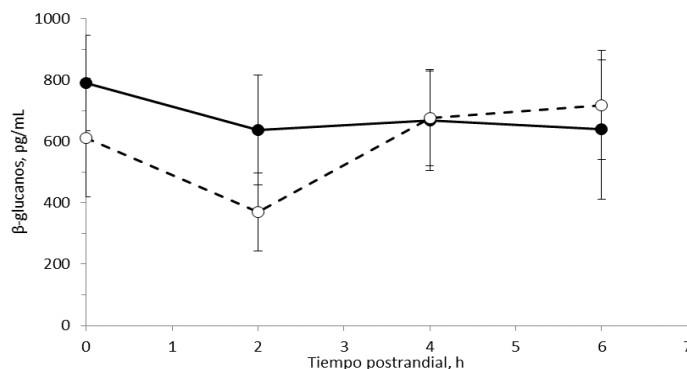


Figura 1. Evolución del contenido de β -glucanos en plasma de ovejas lecheras suplementadas o no con β -glucanos ($\circ$, control; $\bullet$, suplementadas con β -glucanos) en el ordeño de la mañana.

Los resultados obtenidos no revelaron efectos de los β -glucanos en la síntesis de leche o caseína en la glándula mamaria de ovejas lecheras a corto plazo, aunque pudieron verse afectados por la forma en que se administraron. Se necesitan realizar más estudios, a medio y largo plazo, para aclarar sus efectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cloetens, L., Ulmius, M., Johansson-Persson, A., Akesson, B. & Onning, G. 2012. Nutri. Rev. 70:444-458
- Eslimi, D., Sepehri, H., Rassouli, Y., Khoei, S. & Goliaei, B. 2008. Iranian Biomed. J. 12:167-172
- INRA. 2007. Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins. Quae, Paris, France
- Newman, R.K. & Newman, C.W. 2008. Barley for food and health. J. Wiley & Sons, Hoboken, NJ, USA
- Sawadogo, L. & Houdebine, L.M. 1988. Ann. Biol. Clin. 46:129-134
- Sawadogo, L., Houdebine, L.M., Thibault, J.F., Rouau, X. & Ollivier-Bousquet, M. 1988. Reprod. Nutr. Dévelop. 28:293-301.

Agradecimientos: Proyecto AGL2015-69435-C3-3-R (Programa Estatal I+D+i, MINECO), al Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ) por una beca parcial de M.Sci. a N. Torrent y a Zeus Ibérica (Barcelona).

SHORT-TERM EFFECTS OF BARLEY BETA-GLUCANS SUPPLEMENTATION TO DAIRY EWES: 1. PRODUCTIVE AND METABOLIC RESULTS

ABSTRACT: This short-term study investigated the lactogenic effects of the supplementation with a commercial source of barley β -glucans (Glucagel) in dairy ewes. Five Lacaune lactating dairy ewes (66.7 ± 2.6 kg BW; 1.58 ± 0.12 kg/d milk) were allocated in metabolic cages and submitted to 2 dietary treatments consecutively (P1-CO, control, d 1-20; P2-BG, β -glucans supplementation at a rate of 1.62 g/kg BW^{0.75}, d 21-25). No changes in milk yield, energy corrected milk and milk composition were detected for β -glucans supplementation. A small decrease of feed intake was observed during the first 2 d of the supplementation, most likely because of the increase of viscosity in the mouth due to β -glucans supplementation, but it did not affect milk yield or composition. Despite the short term supplementation, plasmatic values of albumin and cholesterol tended to decrease in the to β -glucans supplemented ewes. Plasma β -glucans numerically increased in the to β -glucans supplemented ewes, suggesting that β -glucans left the rumen not fully degraded and that were absorbed. Further research is needed at mid and long-terms.

Keywords: dairy ewe, β -glucan, barley, milk