

EFFECTO DEL NIVEL DE FIBRA INSOLUBLE Y SOLUBLE SOBRE LA CANTIDAD DE FIBRA FERMENTADA A NIVEL ILEAL, CECAL Y FECAL EN GAZAPOS EN CRECIMIENTO

Farias, C., Feijoo, D., Gratta, F., Brambillasca, S., Ocasio-Vega, C., Nicodemus, N., Carabaño, R. y García, J.

Dpto. Producción Agraria, ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas. Universidad Politécnica de Madrid. E-mail: javier.garcia@upm.es

INTRODUCCIÓN

La inclusión de fibra soluble (12%) en el pienso disminuye la mortalidad y mejora los rendimientos productivos de gazapos afectados de enteropatía epizoótica (Trocino *et al.*, 2013), lo que puede estar relacionado con la mayor digestibilidad de la fibra en el íleon y en el ciego (Abad-Guamán *et al.*, 2015), y a la mayor concentración ileal y cecal de ácidos grasos volátiles (Ocasio-Vega *et al.*, 2018). Sin embargo, no está claro si la magnitud de este efecto positivo de la fibra soluble depende del nivel de fibra insoluble del pienso, dado que un incremento de la fibra insoluble aumentó la mortalidad de los gazapos (Gutiérrez *et al.*, 2002). Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido evaluar si la cantidad de fibra fermentada en el intestino delgado y grueso al aumentar el nivel de fibra soluble depende del nivel de fibra insoluble.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñaron cuatro piensos organizados factorialmente (2×2), con dos niveles de fibra insoluble (FI) (31,4 vs. 39,3% de materia seca-MS para baja y alta fibra insoluble; BFI y AFI), y dos niveles de fibra soluble (FS) (8,7 vs. 12,8 % MS para baja y alta fibra soluble; BFS y AFS) (Tabla 1). Se tomaron 176 gazapos destetados a los 25 d de edad (419 ± 71,9 g), procedentes de madres alimentadas con estos mismos piensos, se alojaron individualmente y se les ofreció el mismo pienso que a su madre (44/tratamiento) hasta los 39 d de edad. Se determinó la digestibilidad fecal (36-39 d de edad) en 40 gazapos (10/tratamiento), elegidos al azar entre los animales que formaban parte del experimento. A los 39 d de edad, todos los animales fueron sacrificados entre las 19:00 y las 21:00 h. Para determinar la digestibilidad ileal, se recogió el contenido ileal de los últimos 20 cm de íleon. La digesta de varios gazapos (2-8) se mezcló con el fin de disponer de suficiente cantidad para los análisis, obteniéndose 8-13 mezclas de cada tratamiento donde se midió la concentración de iterbio para determinar la digestibilidad ileal de la MS, nitrógeno y almidón. Para cuantificar las distintas fracciones de la fibra, así como las mucinas en la digesta ileal se preparó una única mezcla por tratamiento a partir de las mezclas disponibles. El contenido en fibra dietética total del íleon se corrigió por su contenido en mucinas, mientras que esta corrección no se hizo a nivel fecal debido a su menor relevancia (Abad *et al.*, 2013; Abad-Guamán *et al.*, 2015). Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza que incluyó como factores fijos el nivel de FI y FS y su interacción. La cantidad de fibra fermentada a nivel cecal se obtuvo como diferencia de las medias de la cantidad fermentada a nivel fecal e ileal y la variabilidad se consideró aditiva. Para comparar las medias a nivel cecal se determinó el intervalo de confianza de cada media.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El coeficiente de digestibilidad ileal y fecal de la MS se redujo al aumentar el nivel de fibra insoluble del pienso (41,8 vs. 34,6% y 67,3 vs. 58,4%, respectivamente; $P < 0,001$). Además, la digestibilidad fecal de la MS mejoró al aumentar el nivel de fibra soluble del pienso (61,0 vs. 64,3%; $P < 0,001$), si bien, este efecto no se observó a nivel ileal. La cantidad de fibra dietética total fermentada a nivel fecal aumentó un 53% con el nivel de fibra soluble ($P < 0,001$. Figura 1A), sin verse afectada por el nivel de fibra insoluble. Entre un 51 y un 81% de la misma fue fermentada a nivel ileal (BFI_BFS y AFI_AFS, respectivamente). Si bien, estos valores podrían estar algo sobreestimados de acuerdo con lo hipotetizado por Abad-Guamán *et al.* (2015), pues podrían no recoger la fibra dietética hidrolizada pero no fermentada a nivel ileal. La cantidad de fibra dietética total fermentada a nivel ileal aumentó

tanto con el nivel de fibra soluble como insoluble ($P < 0,001$). Estos resultados implicaron que la cantidad de fibra dietética total fermentada a nivel cecal tendió a reducirse al aumentar el nivel de fibra insoluble del pienso. Los tratamientos afectaron de distinta manera las cantidades de fibra insoluble y soluble fermentadas en el tracto digestivo. Mientras que la cantidad de fibra insoluble fermentada a nivel ileal y fecal aumentó tanto con el nivel de fibra insoluble y soluble del pienso, la cantidad de fibra soluble fermentada a nivel ileal y fecal aumentó especialmente con el nivel de fibra soluble del pienso (Figuras 1B y 1C). En este último caso se observó que la cantidad de fibra soluble fermentada por los gazapos del grupo AFI_AFS aumentó respecto a los del grupo AFI_BFS, resultando en una interacción fibra insoluble \times fibra soluble. El flujo ileal de mucinas aumentó tanto con el nivel de fibra insoluble como soluble ($P < 0,001$, Figura 1D), esto último ya observado por Abad-Guamán *et al.* (2015). En este periodo se observó un efecto negativo del incremento de fibra insoluble sobre la mortalidad (5,7 vs. 17,0%; $P = 0,009$), lo que es similar al efecto observado por Gutiérrez *et al.* (2002). Sin embargo, no se observó efecto alguno de la fibra soluble.

Tabla 1. Ingredientes y composición química de los piensos experimentales.

	BFI BFS	BFI AFS	AFI BFS	AFI AFS
Ingredientes, % materia seca				
Cebada	15,0	14,1	7,0	7,0
Trigo	15,0	14,1	7,0	7,0
Pulpa de remolacha	-	17,0	-	17,0
Paja	8,4	6,3	16,93	14,67
Granilla desengrasada de uva	3,6	2,7	7,26	6,28
Alfalfa deshidratada	10,18	10,18	15,4	15,4
Gluten feed	9,35	3,05	7,13	0,5
Salvado	17,65	6,0	13,38	1,0
Torta de girasol	11,0	17,1	13,0	18,5
Manteca	-	-	3,5	3,5
Otros ¹	9,82	9,47	9,40	9,15
Composición química, % materia seca				
Proteína bruta	19,7	19,8	18,7	18,3
Fibra dietética total (FDT) ²	39,8	44,4	48,4	51,9
Fibra neutro detergente (FND) ²	31,1	31,7	39,6	39,0
Fibra ácido detergente	16,2	17,9	23,0	24,7
Lignina ácido detergente	3,66	3,83	6,64	6,52
Fibra soluble (FDT – FND)	8,67	12,75	8,81	12,90
Almidón	21,2	18,1	11,7	8,63

¹Otros: H. soja, lisina, metionina, treonina, triptófano, carbonato y fosfato cálcico, cloruro sódico, corrector. BFI_BFS: Pienso con bajo nivel de fibra insoluble y fibra soluble. BFI_AFS: Pienso con bajo nivel de fibra insoluble y alto de fibra soluble. AFI_BFS: Pienso con alto nivel de fibra insoluble y bajo de fibra soluble. AFI_AFS: Pienso con alto nivel de fibra insoluble y fibra soluble. ² Libres de cenizas y proteína.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, R., *et al.* 2013. Anim. Feed Sci. Technol. 182: 61-70.
- Abad-Guamán, R., *et al.* 2015. J. Anim. Sci. 93: 2860–2871.
- Gutiérrez, I., *et al.* 2002. J. Anim. Sci. 80: 1029-1037.
- Ocasio-Vega, C., *et al.* 2018. J. Anim. Sci. 96: 1806-1817.
- Trocino, A. *et al.* 2013. World Rabbit Sci. 21: 1-15.

Agradecimientos: Proyecto AGL2015-66485-R y a Pilar Cachaldora (COREN SCL) por su colaboración.

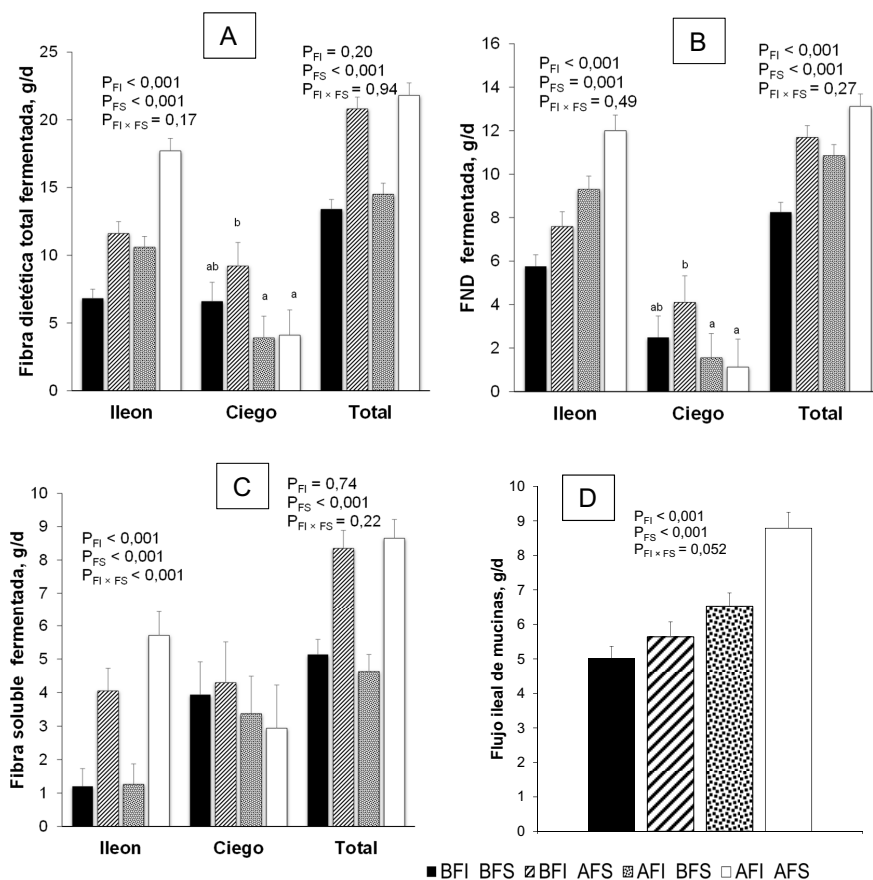


Figura 1. Efecto del nivel de fibra insoluble y fibra soluble del pienso sobre la cantidad de fibra dietética total (A), fibra neutro detergente (B), fibra soluble (C) fermentadas a nivel ileal, cecal, y total, y flujo de mucinas a nivel ileal (D). (media \pm error estándar).

EFFECT OF LEVEL OF INSOLUBLE AND SOLUBLE FIBRE ON FERMENTED FIBRE AT ILEAL, CAECAL AND FAECAL LEVEL IN RABBITS

ABSTRACT: The aim of this work was to study whether the positive effect of soluble fibre (SF: 8.7 vs.12.8 % DM) on fibre digestibility depends on the level of insoluble fibre (IF: 31.4 vs. 39.3% DM). Four diets (LI_LS, LI_HS, HI_LS, HI_HS) were offered to 176 rabbits/treatment (25-d old, 419 \pm 72 g BW). They were slaughtered at 39 d of age and distal ileum digesta collected to determine ileal digestibility of fibre fractions (total, IF and SF), and faecal digestibility (36-39 d of age) in 40 rabbits. The amount of TDF fermented at the fecal level increased by 53% with the level of SF ($P < 0.001$), with no effect of dietary IF. The amount of TDF fermented at ileal level increased with dietary SF and IF ($P < 0.001$). The amount of IF fermented at ileal and fecal levels increased with dietary IF and SF, whereas the amount of SF fermented at the ileal and fecal level increased especially with the dietary SF. The ileal flow of mucins increased with both the level of IF and SF ($P < 0.001$). A negative effect of the IF on mortality was observed (5.7 vs. 17.0%, $P = 0.009$), but no effect of SF was observed.

Keywords: insoluble fibre, soluble fibre, ileal and faecal digestibility, rabbits.