

EFFECTO DEL NIVEL DE FIBRA SOLUBLE Y DE LA RELACIÓN omega-6/omega-3 SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE GAZAPOS EN CEBO

Delgado, R., Menoyo, D., Abad-Guamán, R., Nicodemus, N., Carabaño, R., y García, J.
Departamento de Producción Agraria, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid.
javier.garcia@upm.es

INTRODUCCIÓN

La inclusión de fibra soluble (12%) en el pienso disminuye la mortalidad, y mejora los rendimientos productivos de los gazapos (Gómez-Conde et al., 2009; Trocino et al., 2013). Por otra parte, Maertens et al. (2005) observaron un descenso en la mortalidad de los gazapos alimentados con piensos ricos en omega-3 tras el destete (n-6/n-3 relación 1/1), en comparación con un pienso control (n-6/n-3 relación 4,8/1). Además, el perfil de ácidos grasos poliinsaturados puede influir en el contenido de energía metabolizable del pienso y de esta forma afectar a la composición corporal del animal (Sanz et al. 2000). El posible efecto sinérgico de estos dos factores no ha sido evaluado previamente, por lo que el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la combinación de dos niveles de fibra soluble y dos relaciones de ácidos grasos n-6/n-3 sobre los rendimientos productivos y la mortalidad de los gazapos tras el destete.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñaron 4 tratamientos organizados factorialmente (2x2), con dos niveles de fibra soluble (FS) (7,8 vs. 14,4% MS), que se obtuvieron reemplazando paja y salvado por pulpa de remolacha, y dos relaciones de ácidos grasos n-6/n-3 (13,4/1 (Bn-3) vs. 3,5/1 (An-3)), que se obtuvieron fundamentalmente por la sustitución de aceite de girasol alto en oleico por aceite de linaza (Tabla 1). De este modo, se formularon 4 piensos isoenergéticos (11,8 MJ energía digestible/kg MS), dos con baja FS (BF) con distinta relación n-6/n-3 (BF_Bn-3 y BF_An-3) y otros dos piensos con mayor contenido de FS (AF) y distintos niveles de n-3 y n-6 (AF_An-3 y AF_Bn-3). Los niveles de PB, y FND fueron del 16,4 y 30,9% MS, respectivamente, en todos los piensos, que no incluyeron antibióticos. Para llevar a cabo la prueba, se utilizaron 40 animales por tratamiento (160 animales) con un peso medio de $466 \pm 80,6$ g, destetados a los 26 días de edad y que fueron alojados individualmente. Estos gazapos provenían de 64 camadas de hembras múltiparas alimentadas con los mismos tratamientos descritos. En cebo la camada recibió el mismo pienso ofrecido a su madre. Durante el periodo de cebo (desde los 26 hasta los 62 d) se registró la ganancia de peso, consumo y eficiencia alimenticia, la mortalidad y los valores de resistencia y reactividad para determinar la composición química de los animales (mostrados en otra comunicación). Entre los 39 y 42 d de edad se controló el consumo y se recogieron las heces de 12 gazapos/tratamiento para la determinación de la digestibilidad de la energía y proteína bruta. La proteína bruta, extracto etéreo y fibra dietética total, se determinaron de acuerdo a la AOAC (2000, métodos 968.06, 920.39 y 985.29) y la FND mediante el sistema de bolsas ANKOM y expresado libre de cenizas y proteína. Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza, que incluyó el peso inicial como covariable. La mortalidad se analizó utilizando una regresión logística, considerando una distribución binomial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al destete los gazapos provenientes de camadas cuyas madres recibieron el tratamiento BF_An-3 pesaron 54 g más ($P=0,016$, Tabla 2) que aquellos cuyas madres consumieron el pienso BF_Bn-3, presentando los tratamientos AF_An-3 y AF_Bn-3 valores intermedios. En el primer periodo (26-39 d) no hubo diferencias en la ganancia media diaria. No obstante, el incremento de FS aumentó la eficacia alimenticia en un 7% ($P=0,011$) debido a que el consumo medio diario tendió a disminuir un 5% ($P=0,10$), y que la digestibilidad fecal de la energía y la proteína bruta no varió entre tratamientos siendo de media un $65,1 \pm 2,76$ y un $76,5 \pm 2,87$ %, respectivamente. En el segundo periodo (39 a 62 d) los animales que recibieron un mayor nivel de n-3, tendieron a aumentar la ganancia media diaria un 4% ($P=0,057$) respecto a los gazapos alimentados con el menor nivel de n-3.

Tabla 1. Ingredientes y composición química de los piensos experimentales

	Piensos experimentales			
	Baja fibra soluble		Alta fibra soluble	
	BF_Bn-3	BF_An-3	AF_Bn-3	AF_An-3
Ingredientes, % fresco				
Trigo blando 10,7% PB	22,7	22,7	21,7	21,7
Salvado y tercerillas	28,0	28,0	13,0	13,0
Paja tratada con sosa	10,0	10,0	5,0	5,0
Pulpa remolacha	0	0	18,0	18,0
Harina de girasol 29	9,97	9,97	12,97	12,97
Aceite de girasol alto oleico	0,85	0	0,85	0
Aceite de girasol	2,15	2,0	2,15	2,0
Aceite de linaza	0	1,0	0	1,0
Otros ¹	26,3	26,3	26,3	26,3
Composición química analizada, % MS				
Energía bruta, MJ/kg MS	18,4	18,2	18,3	18,1
Fibra dietética total (FDT)	38,6	38,7	46,0	44,8
Fibra neutro detergente (FND ²)	30,9	30,7	30,8	31,2
Fibra soluble (FDT-FND)	7,7	8,0	15,2	13,6
Proteína Bruta	16,5	16,3	16,2	16,4
Extracto etéreo	5,38	4,91	4,87	5,00
Ácidos grasos, g/100 g ácidos grasos				
C16:0	11,0	11,6	10,7	11,4
C18:0	3,0	3,2	3,2	3,3
C18:1n9	30,3	20,1	31,4	20,1
C18:2n6	48,9	48,0	47,2	46,8
C18:3n3	2,9	12,4	2,7	13,3
n-6	49,0	48,2	47,4	47,1
n-3	3,4	13,0	3,8	14,0
Composición química estimada, % MS³				
Almidón	22,2	22,2	17,8	17,8

¹ Otros en %: Alfalfa granulada 15,0; Hna Soja 44% 8,0; Carbonato cálcico 1,2; Cloruro sódico 0,3; Fosfato bicálcico 0,5; Met 0,08; Lys 0,44; Thr 0,31; Corrector vitamínico-mineral (L511. Trouw España) 0,5. Todos los piensos llevaron 66 ppm de Robenidina y 50 ppm de etoxiquin. ² Fibra neutro detergente obtenida con α -amilasa y expresada libre de cenizas y proteína. ³ FEDNA (2013).

En el periodo global (26 a 62 d), los animales que recibieron las dietas con mayor nivel de n-3 tendieron a pesar 60 g más ($P = 0,11$) y a tener una ganancia media diaria un 3% ($P = 0,10$) mayor que los que recibieron un menor nivel de n-3. Por otra parte, los animales que recibieron el mayor nivel de FS, tuvieron una eficiencia alimenticia un 3% ($P = 0,040$) mayor porque el consumo tendió a disminuir un 3% ($P = 0,091$). El incremento de FS disminuyó la mortalidad de los gazapos en un 87% desde los 26 hasta los 39 d ($P < 0,001$). Esto está de acuerdo con los resultados obtenidos por Gómez-Conde et al., (2007) y Castillo et al., (2013). Sin embargo, en el periodo global estudiado (26 a 62 d) todos los tratamientos presentaron una mortalidad similar (30,0% de media).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, EEUU.
- Castillo et al. 2013. XXXVIII Simposium Cunicultura. Asescu. Zamora pp. 136-140.
- FEDNA. 2013. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. 3ª Ed.
- Gómez-Conde et al. 2009. Livest. Sci. 125: 192-198.
- Maertens et al. 2005. Proceedings of the 11èmes Jour. Rech. Cunicole. INRA-ITAVI, Paris, Francia, pp. 205-208.
- Sanz et al. 2000. J. Nutr. 130: 3034-3037.
- Trocino et al. 2013. World Rabbit Sci. 21:1-15.

Agradecimientos: Proyecto AGL2011-23885 y Proyecto MEDGAN S2013/ABI-2913.

Tabla 2. Efecto del nivel de fibra soluble y el tipo de ácidos grasos sobre el rendimiento productivo y la digestibilidad fecal en gazapos durante el periodo de cebo

	Piensos experimentales				rsd	Fibra soluble	P-valor	
	BF_Bn-3	BF_A-n3	AF_Bn-3	AF_An-3			n-6 / n-3	Fibra soluble × n-6/n-3
N	26	26	31	29				
26 a 39 d								
PV 26d	432 ^a	486 ^b	466 ^{ab}	444 ^{ab}	81,5	NS	NS	0,016
GMD, g/d ¹	44,3	44,1	44,1	45,1	8,79	NS	NS	NS
CMD, g/d ¹	75,4	75,3	71,2	71,9	11,8	0,10	NS	NS
EA, g/g	0,582	0,588	0,620	0,636	0,09	0,011	NS	NS
Mort ² , %	20,0	20,0	2,5	2,5	---	<0,001	NS	NS
39 a 62 d								
PV 39d ¹	1025	1026	1019	1032	131	NS	NS	NS
GMD(g/d)	49,3	52,3	49,6	51,2	6,19	NS	0,057	NS
CMD(g/d) ¹	138	141	134	137	15,9	NS	NS	NS
EA (g/g)	0,362	0,370	0,370	0,376	0,04	NS	NS	NS
Mort ² , %	15,0	15,0	20,0	25,0	----	NS	NS	NS
26 to 62 d								
PV 62d ¹	2158	2231	2160	2208	192	NS	0,11	NS
GMD(g/d)	46,6	48,6	46,7	48,0	5,24	NS	0,10	NS
CMD(g/d) ¹	115	117	111	113	12,5	0,091	NS	NS
EA (g/g)	0,408	0,414	0,421	0,427	0,03	0,040	NS	NS
Mort ² , %	35,0	35,0	22,5	27,5	----	NS	NS	NS
Dig. fecal³								
Energía, %	64,7	64,4	65,4	65,8	2,76	NS	NS	NS
N, %	77,0	77,2	76,8	75,2	2,87	NS	NS	NS

^{a-c} Las medias de cada dieta con letras diferentes en la misma fila indican que difieren en $P < 0,05$.

¹ Efecto significativo de la covariable peso vivo al destete ($P < 0,05$). ² $n=40$. ³ $n=12$. PV: peso vivo. GMD: ganancia media diaria. CMD: consumo medio diario. EA: eficacia alimenticia. Mort: mortalidad.

EFFECT OF LEVEL OF SOLUBLE FIBRE AND omega-6/omega-3 RATIO ON GROWTH PERFORMANCE IN GROWING RABBITS

ABSTRACT: The aim of this work was to study the relationship between soluble fiber and the n-6/n-3 ratio on growing rabbit performance. To this end a factorial design was used with two soluble fibre levels (7.8 vs. 14.4%; LF and HF) and two n-6/n-3 ratios (3.5 vs. 13.4; Ln-3 and Hn-3) resulting in four experimental diets (LF_Ln-3, LF_Hn-3, HF_Ln-3 and HF_Hn-3). A total of 160 rabbits weaned at 26 d of age were used (40/diet). Growth performance and mortality were recorded from weaning to 62 days of age. Two weeks after weaning, the increase in soluble fiber reduced the mortality from 20 to 2.5% ($P < 0,001$), but at the end of fattening period there were no differences (30% on average). From 26 to 39 d of age, feed efficiency increased by 7 % ($P = 0,011$) in rabbits fed the HF diets as feed intake tended to decrease by 5% ($P = 0,10$), and no differences in energy and protein digestibility were observed. From 39 to 62 d of age, animals receiving a higher level of n-3 tended to increase weight gain by 4% ($P = 0,057$) compared to those fed with the lowest level of n-3. In the overall period animals receiving diets with high levels of n-3 tended to weigh 60 g more ($P = 0,11$) and higher weight gain 3% ($P = 0,10$) than those who received a lower level of n-3. Moreover, feed efficiency of rabbits receiving the highest level of soluble fiber was 3% ($P = 0,040$) higher because feed intake tended to decrease by 3% ($P = 0,091$).

Keywords: Soluble fiber, n-6/n-3 ratio, growth performance, rabbits.