EFECTO DEL NIVEL Y DEL TAMAÑO DE LA FIBRA SOBRE LA DIGESTIÓN DE GAZAPOS DESTETADOS PRECOZMENTE.

García J., Palacín, N. Nicodemus N. Carabaño R. y De Blas C.
Departamento de Producción Animal. E.T.S.I.Agrónomos. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

INTRODUCCIÓN

El nivel y el tipo de fibra y el tamaño de partícula han sido los factores de la dieta más relacionados con el crecimiento bacteriano a través de su relación con la velocidad de tránsito digestivo y con su disponibilidad como substrato energético (de Blas et al, 1999). Dietas con altos niveles de fibra, fibra lignificada o tamaños de partícula largo dan lugar a bajos tiempos de retención, menor digestión de la fibra y descensos en el crecimiento bacteriano (García et al., 2000; 2002). Debido a su efecto modulador del crecimiento bacteriano y de las condiciones del medio de fermentación (pH, producción de AGV y amoniaco) variaciones en éstos factores se han relacionado con disbiosis bacterianas que pueden provocar problemas digestivos en las semanas posteriores al destete. La necesidades de fibra (nivel, tipo y tamaño de partícula) han sido caracterizadas para el conjunto del cebo (De Blas et al., 1999). Los trabajos realizados recientemente con gazapos destetados precozmente (25 días) indican que las necesidades de fibra para estos animales podrían se distintas que en animales de mayor edad (Gutiérrez et al., 2002). El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto del nivel y del tamaño de partícula de la fuente de fibra sobre la digestibilidad fecal y los parámetros de fermentación en ciego.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se formularon 4 dietas donde se varió el nivel de fibra y el tamaño de la fibra de acuerdo a un diseño factorial (2x2). Se utilizaron dos niveles de fibra: 30 y 25% FND, correspondiendo el primero al nivel óptimo definido por Gutiérrez et al (2002). El tamaño de partícula se modificó moliendo una mezcla formada por un 30% de paja y un 70% de heno de alfalfa con un tamaño de partícula superior al comercial. Las inclusión de esta mezcla molida a 9 mm constituyó el tamaño de fibra largo. Para conseguir un tamaño de partícula comercial se molió a 1 mm y por separado el heno de alfalfa y la paja (cuatro y tres veces, respectivamente) y posteriormente se mezcló en las proporciones indicadas y se pasó a la mezcladora junto con el resto de los componentes de la dieta. Para que las dietas fueran isoenergéticas, a las dietas con el 30% de FND se les añadió un 4% de manteca. Las dietas con un 25% FND se diluyeron con harina de trigo para no modificar el tipo de fibra. El resto de los componentes de la dieta se mantuvieron iguales. La composición de las dietas se muestra en la Tabla1.

Todos los gazapos utilizados fueron destetados a los 25 días y procedían de una nave maternidad donde los gazapos habían empezado a consumir el pienso experimental. Para el ensayo de digestibilidad fecal se utilizaron un total de 40 gazapos (10 por tratamiento) a los que se les controló el consumo de pienso y la excreción de heces de los 35 a los 39 días de edad. Al finalizar la prueba se sacrificaron a las 19.00 horas y se controló el peso del aparato digestivo, el estómago y el ciego lleno y vacío y el pH del contenido cecal. Se tomaron muestras del contenido cecal para realizar análisis de AGV y N- NH3 . Además se sacrificaron otros 40 gazapos, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, a los que sólo se les controló el peso de los órganos y el pH cecal. A todos los animales se les controló el peso inicial y final y el consumo de pienso desde los 25 a los 39 días.

En las muestras de pienso y heces se analizó su contenido en MS, PB (AOAC,1990), EE con hidrólisis previa y EB con bomba calorimétrica. Sobre una muestra de pienso se analizaron su contenidos en FND, FAD y LAD de manera secuencial (Van Soest et al., 1991). El tamaño de partícula del pienso se determinó siguiendo el procedimiento descrito por García et al. (2000). Los ácidos grasos volátiles se analizaron por cromatografía de gases.

Se realizó un análisis de varianza factorial utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (1990). Los efectos considerados fueron el nivel de fibra, el grado de molienda (larga o normal) y su interacción. El peso inicial fue utilizado como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestra el efecto de nivel y el tamaño de molienda sobre los parámetros estudiados. El nivel de fibra afectó ($P < 0.05$) al peso del contenido del estómago y del ciego, al peso del ciego vacío y a la concentración total de AGV. Los animales que consumieron los piensos con un menor contenido en fibra presentaron un menor peso del contenido del estómago (3.99 vs 4.78 % PV), un mayor peso del contenido cecal (6.96 vs 5.8 %PV) y del ciego (1.79 vs 1.59 % PV) y una menor concentración de AGV (56.6 vs 65.2 mmol/l). El grado de molienda de la fibra sólo afectó ($P < 0.05$) al peso del contenido cecal que se incrementó a mayor grado de molienda (6.7 vs 6.01% PV). En este parámetro se observó una interacción ($P = 0.011$) debido a que este efecto sólo se observó en el nivel menor de fibra (26% de incremento). Estos resultados coinciden con los obtenidos por García et al (2002) en los que se observa que el nivel de fibra es el principal factor de la dieta que explica los cambios observados en los parámetros de fermentación cecal como AGV o tiempo medio de retención. En el presente trabajo no se midió la velocidad de tránsito pero el peso del contenido cecal se ha relacionado positivamente con el tiempo medio de retención (García et al., 2000). Un mayor peso del contenido cecal, como se observa en la dietas con menor contenido en fibra indicaría un mayor tiempo de retención que podría explicar en parte las menores ingestiones observadas para estos piensos (81.3 vs 91.6 g/ día; $P = 0.003$). El tamaño de partícula es otro factor que condiciona el tiempo medio de retención, la digestibilidad de la fibra y la ingestión (Nicodemus et al.,1997; García et al., 2000). En nuestro trabajo también se observa el mismo efecto, aunque éste parece estar condicionado al nivel de fibra. Esta interacción podría explicarse si consideramos el total de partículas largas del pienso. Sólo el pienso con menor nivel de fibra y mayor grado de molienda tiene un nivel de partículas largas inferior a las recomendaciones en animales en crecimiento (19.8 vs 22%). En contra de lo que se esperaba, en nuestro trabajo no se observó ningún efecto del tamaño de partícula sobre el consumo. El escaso número datos impide obtener conclusiones claras al respecto.

El nivel de fibra afectó ($P < 0.05$) negativamente a la digestibilidad de la MS, EB y PB. El grado de molienda sólo afectó a la digestibilidad de la PB en el nivel más alto de fibra. Este efecto podría estar relacionado con una menor disponibilidad de la proteína de la alfalfa cuando se muele más groseramente. Los animales alimentados con las dietas con un bajo contenido en fibra mostraron menores consumos de MS y de energía digestible (252 vs 278 kcal/d) lo que explicaría las menores velocidades de crecimiento observadas para estos animales.

REFERENCIAS

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (14th Ed).Association Official Analytical Chemists (Ed), Arlington, VA.

De Blas C, García J. Carabaño R., 1999. Ann. Zootech., 48, 3-13.

García J., Carabaño R., Pérez Alba L., de Blas C., 2000. J. Anim. Sci., 78,638-646.

García J., Gidenne T., Falcao L. De Blas C., 2002. Anim Res. 51,165-173.

Gutiérrez I., Espinosa A., García J., Carabaño R., de Blas C., J. Anim. Sci., 80,1029-1037.

Nicodemus N., García J., Carabaño R., Méndez J., de Blas C., 1997. ITEA., 18, 181-183.

SAS. 1990. SAS/STAT® User's Guide (Version 6, Fourth Edition). SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Van Soest J.P., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.

Tabla 1. Composición química de los piensos experimentales.

	30% FND		25% FND	
	Fibra larga	Fibra normal	Fibra larga	Fibra normal
Composición química, % MS				
FND	33.2	34.0	26.8	27.8
Almidón	22.6	21.7	33.2	34.0
PB	16.8	16.9	16.7	16.6
EE	6.08	6.28	2.00	2.10
EB, kcal/kg MS	4467	4495	4223	4224
% partículas > 0.3 mm	35.1	24.4	24.4	19.8

Tabla 2. Efecto del nivel de fibra y del tamaño de partícula sobre la digestión de gazapos destetados precozmente (25 d).

	30% FND		25% FND					
	TP LARGO	TP NORMAL	TP LARGO	TP NORMAL	SEM	P_{NF}	P_{TP}	P_{NF*TP}
N	20	20	20	20				
PV 25 d, g	524	464	445	481	20.7	0.14	0.57	0.024
PV 39 d, g	1258	1151	1056	1086	34.2	0.001	0.29	0.049
CMD 35-39, g MS/d[1]	92.0	91.1	80.8	81.8	3.13	0.003	0.99	0.77
GMD 35-39, g MS/d[1]	46.9	47.6	44.3	43.4	1.5	0.033	0.94	0.63
PAD, % PV	22.7	23.2	23.2	23.9	0.74	0.24	0.29	0.88
PCE, % PV	4.82	4.73	4.21	3.77	0.26	0.001	0.19	0.38
PEV, % PV	1.44	1.54	1.43	1.43	0.054	0.16	0.22	0.19
PCC, % PV	5.86	5.75	6.16	7.76	0.16	0.0007	0.02	0.011
PCV, % PV	1.57	1.61	1.78	1.80	0.096	0.007	0.71	0.92
PH ciego	5.72	5.77	5.87	5.79	0.081	0.14	0.81	0.31
N	10	10	10	10				
AGV, mmol/l	66.7	63.7	57.6	55.9	2.48	0.0018	0.36	0.79
Acético, %	81.1	79.0	76.8	79.2	1.80	0.27	0.93	0.23
Propiónico, %	7.14	5.60	7.94	6.76	1.24	0.44	0.29	0.89
Butírico, %	10.6	13.3	11.8	11.8	0.88	0.83	0.14	0.13
I-butírico, %	0.021	0.051	0.26	0.019	0.099	0.31	0.30	0.19
Valérico, %	0.69	1.26	1.82	1.35	0.48	0.22	0.92	0.30
I-valérico, %	0.45	0.79	1.41	0.92	0.35	0.14	0.83	0.26
$N\text{-}NH_3$, mmol/l	4.60	4.73	5.79	4.41	0.67	0.55	0.39	0.30
CDMS %	66.4	67.5	73.5	74.3	0.77	0.001	0.23	0.83
CDE %	67.3	68.5	73.2	73.8	0.77	0.001	0.27	0.71
ED, kcal/kg MS	3007	3078	3092	3117	33.2	0.075	0.16	0.50
CDPB	81.4	83.3	85.8	84.5	0.71	0.0005	0.66	0.048

[1] Medias corregidas por el peso a 25 días