EFECTO DEL NIVEL DE FIBRA Y DE LA SUSTITUCON DE ALMIDÓN POR LACTOSA SOBRE LA CAPACIDAD ENZIMÁTICA DE GAZAPOS DESTETADOS PRECOZMENTE

Gutiérrez I., Espinosa A., Carabaño R., De Blas J.C.
Dpto. Producción Animal. UPM. C/ Senda del Rey s/n
28040 Madrid

1.- INTRODUCCION

En las explotaciones intensivas puede resultar interesante el adelanto de la edad del destete de los gazapos de forma que se incremente el tiempo de descanso de la coneja entre el final de la lactación y el siguiente parto. Sin embargo, el destete precoz viene condicionado por un insuficiente desarrollo intestinal y una limitada capacidad enzimática de los gazapos jóvenes, además de existir un aumento en la aparición de problemas digestivos (De Blas et al., 1999). Un diseño apropiado de las dietas de iniciación debería tener en cuenta no solo su efecto sobre el desarrollo de los gazapos, sino también su efecto sobre la salud digestiva.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la sustitución de almidón por lactosa y del nivel de fibra (FND) sobre la actividad de las disacaridasas intestinales y la α-amilasa pancreática.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 64 conejos Neozelandés x Californiano sin sexar. Dos grupos de 10 conejos lactantes se sacrificaron a los 25 y 35 días de edad y se usaron como control (L25 y L35) Los restantes 44 animales fueron destetados a los 25 días y alojados individualmente. Utilizando la camada como bloque se asignaron al azar a las diferentes dietas experimentales, que fueron suministradas ad libitum. Se formularon cuatro dietas con un diseño factorial 2x2, con dos niveles de fibra (FND, 30 y 36%) y dos niveles de sustitución de almidón por lactosa (0 y 50%). Todas las dietas fueron formuladas para mantener una relación similar energía:proteína y para garantizar o exceder todos los requerimientos en nutrientes esenciales de conejos en crecimiento (De Blas y Mateos, 1998). Los ingredientes, la composición química y el valor nutritivo de las dietas se muestran en la Tabla 1. En todos los tratamientos se añadió una mezcla de 100 ppm de bacitracina de Zn y 60 ppm de apramicina. A lo largo de todo el periodo experimental se mantuvo un ciclo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad y se mantuvo la temperatura de la nave entre los 15 y los 24°C. A los 35 días de edad, los animales que consumían las dietas experimentales fueron sacrificados por el procedimiento de dislocación cervical a las 19:00 h. En todos los animales se tomó el páncreas completo y una porción del yeyuno para los análisis de actividad enzimática. Las muestras debieron ser previamente diluidas y homogeneizadas. La actividad amilásica pancreática se midió empleando un kit[1] comercial, en el que se mide la actividad de la amilasa (EC 3.2.1.1) mediante la liberación de Pnitrofenol por minuto a 30°C. Se empleo un kit[2] comercial para la determinación de la proteína del páncreas y del intestino basado en la técnica de Lowry modificada por Peterson (1977). En la mucosa del yeyuno se analizó la actividad de maltasa, sacarasa y lactasa, utilizando como substrato maltosa, sacarosa y lactosa, respectivamente. La glucosa liberada en 30 minutos a 37°C fue medida por el método de la glucosa oxidasa-peroxidasa. Los datos fueron analizadas utilizando el Modelo Lineal General (GLM) del

[1] Procedure No. 577. Sigma Chemical Company, St. Louis, MO 63178-9916.
[2] Procedure No. P 5656. Sigma Chemical Company, St. Louis, MO 63178-9916.

procedimiento de Statistical Analysis Systems Institute Inc (SAS, 1990) como un diseño completamente al azar con la camada como efecto bloque. Se realizaron contrastes ortogonales para la comparación de medias. Los valores que se presentan son medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Tabla 1. Ingredientes y composición química de las dietas experimentales

Dieta:	1	2	3	4
Nivel de sustitución de almidón y azúcares por lactosa (%):	0	50	0	50
FND:	30	30	36	36
Ingrediente, % pienso				
Permeato de lactosa	-	15.8	-	12.2
Trigo	32.3	10.9	21.6	5.7
Manteca	2.6	2.6	2.6	2.6
Harina girasol 36	7.0	9.0	6.5	7.5
Harina soja 44	11.0	14.2	10.3	11.7
Salvado trigo	8.4	9.3	8.5	9.3
Heno alfalfa	25.9	25.6	25.8	25.6
Cascarilla girasol	5.0	5.5	8.0	8.4
Paja	5.0	5.5	8.0	8.4
Cascarilla soja	-	-	3.0	3.4
Pulpa de remolacha	-	-	3.0	3.4
Alfalfa marcada con Yb	0.40	0.40	0.40	0.40
Otros[1]	2.35	1.23	2.32	1.39
Análisis químico, % MS				
Almidón	22.6	10.3	16.8	7.5
Lactosa	-	14.3	-	10.8
Proteína bruta	18.3	18.5	16.9	17.0
Fibra neutro detergente	33.6	34.1	40.6	40.5
Lignina ácido detergente	4.4	4.2	5.3	5.4
Energía digestible, MJ/kg MS[2]	10.7	10.7	9.8	9.7

[1] Fosfato cálcico, carbonato cálcico, cloruro sódico, L-Lisina HCl 78, DL-Metionina 99, L-Treonina, premezcla de robenidina, corrector vitamínico-mineral proporcionado por Ibérica de Nutrición Animal, S.L.
[2] Valores calculados según las tablas FEDNA (1999) de composición de materias primas.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este ensayo se muestran en la Tabla 2. En animales lactantes se observó un aumento con la edad de la actividad de la α-amilasa pancreática y de la sacarasa intestinal y una caída de la actividad de la lactasa ($P<0.01$). Sin embargo, la actividad de la maltasa intestinal no fue significativamente distinta. Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros trabajos donde se estudió el desarrollo con la edad de las actividades enzimáticas del páncreas y de las maltasas intestinales en conejos (Dojana et al, 1998; Scapinello et al, 1999). Comparando la actividad enzimática de animales lactantes con animales destetados de 35 d de edad, se observó un descenso de la

actividad de la maltasa y de la sacarasa con el destete y una mayor actividad de la α-amilasa pancreática (P<0.01). Corring et al (1971) también observaron un aumento de la actividad de la amilasa en animales destetados con respecto a animales lactantes de igual edad. No se encontraron diferencias significativas en la actividad de la lactasa. En animales destetados se observó que el tipo de pienso no afectó a la actividad de la sacarasa ni de la lactasa. Sin embargo, los animales alimentados con dietas de mayor nivel de fibra mostraron un aumento de la actividad de la α-amilasa y la maltasa (P<0.01). Estos resultados coinciden con los obtenidos en trabajos realizados *in vitro* donde se vio que la inclusión de fibra soluble en la dieta incrementaba la actividad amilásica (Schneeman, 1982, Dunaif y Schneeman, 1981). En conclusión, en animales de 35 d de edad la capacidad de digerir lactosa podría estar limitada, no existiendo una respuesta en la capacidad enzimática a la inclusión de lactosa en el pienso. Por el contrario, parece que los animales destetados son capaces de aumentar su respuesta enzimática frente a la ingestión de almidón.

Tabla 2. Actividad específica (U/mg proteína del tejido) de las disacaridasas intestinales y de la α-amilasa pancreática en gazapos destetados precozmente

Dieta:	**1**	**2**	**3**	**4**								
Nivel de sustitución de almidón y azúcares por lactosa (%):	0	50	0	50	**Control Lactantes**			**Contrastes**[1]				
FND:	30	30	36	36	L25	L35	SEM	1	2	3	4	5
Yeyuno												
N = 62	11	10	10	11	10	10						
Proteína[2]	110.5	114.6	94.0	97.8	108.9	120.0	7.30	0.32	0.08	0.04	0.63	0.99
Maltasa	4939	5128	11549	7761	9846	10436	933	0.65	<0.01	<0.01	0.06	0.04
Sacarasa	1336	1471	1309	1695	1047	2786	254	<0.01	<0.01	0.69	0.30	0.61
Lactasa	216	257	185	175	4879	681	263	<0.01	0.16	0.83	0.95	0.92
Log10 lactasa	1.98	2.3	2.21	2.14	3.66	2.78	0.125	<0.01	<0.01	0.79	0.32	0.11
Páncreas												
N = 60	11	10	10	11	9	9						
Proteína	111	117	117	105	147	77.3	10.1	<0.01	<0.01	0.72	0.78	0.35
Amilasa	737	764	902	926	64.5	522	80.6	<0.01	<0.01	0.05	0.77	0.98

[1] *Contrastes*: **1**; L25 vs L35; **2**; L35 vs alimentación sólida (1+2+3+4); **3**; 30% FND vs 36% FND = (1 vs 3); **4**; inclusión de lactosa = (1+3) vs (2+4); **5**; interacción (FND x lactosa) = (1+4) vs (2+3)

[2] µg proteína/mg tejido

4.- REFERENCIAS

De Blas J.C., Mateos G.G., 1998. In: The Nutrition of the rabbit .De Blas J.C., Wiseman J. (Eds.), CAB Int.; Wallingford. pp 241

De Blas J.C., Gutiérrez I., Carabaño R., 1999. In: Avances en Nutrición y Alimentación Animal, FEDNA, Madrid, pp 67

Dojana N., Costache M., Dinischiotu A., 1998. Anim. Sci. 66: 501

Dunaif G. y Schneeman, B.O., 1981. Am. J. Clin. Nutr., 34: 1034

FEDNA, 1999. C. de Blas, G.G: Mateos y P.G. García. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.

Peterson G.L. 1977, Anal. Biochem. 83: 346.

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

Scapinello C., Gidenne T., Fortun-Lamothe L. 1999. Reprod. Nutr. Dev. 39: 423-432.

Scheneman B.O, 1982. In Dietary Fiber in Health and Disease, ed. G.V. Vahouny, D. Kritchevsky, pp. 73-83.