

## CEBO DE CONEJOS A 30°C CON PIENSOS GRASOS

J.J. Pascual, E. Blas y J. Fernández Carmona  
Departamento de Ciencia Animal  
Universidad Politécnica  
46071-Valencia

### INTRODUCCION

La inclusión de grasa en los piensos eleva su densidad energética. En condiciones normales la ganancia de peso no suele variar y el índice de conversión mejora (Lebas, 1975), pero en ambientes calurosos los piensos ricos en grasa pudieran aliviar el estrés térmico que tiene lugar a temperaturas próximas y superiores a 30°C, cuando la ingestión disminuye notablemente y por consiguiente también el crecimiento de los conejos.

En el presente trabajo se ha estudiado el efecto de tres piensos de distinta energía digestible (ED) sobre el crecimiento de conejos alojados a diferente temperatura ambiental.

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### *Animales y alojamiento*

El trabajo se realizó en una cámara climática a temperatura constante de 30-33°C y en una nave tradicional, donde la temperatura mínima diaria media durante el periodo de cebo varió entre 12 y 22°C.

549 conejos cruzados de tres vías, destetados a los 35 días de edad, entre 600 y 1000 g de peso vivo, fueron alimentados ad libitum con el mismo pienso y alojados en el mismo ambiente que en lactancia hasta su sacrificio a los 84 días de edad. Se controló la ingestión y el peso individual durante este periodo.

#### *Piensos*

Los ingredientes y la composición de los piensos figuran en la Tabla 1. El pienso control (C) tenía 2.6 g de extracto etéreo (EE)/100 g de materia seca (MS), mientras que se procuró que los otros dos fueran isoenergéticos añadiendo grasa de origen animal hasta 11.7 g EE/100 g MS (A) o grasa de fuente vegetal hasta 9.9 g EE/100 g MS (V), manteniendo la misma fuente proteica (soja) y el mismo nivel de forraje a base de alfalfa. Los análisis químicos se llevaron a cabo siguiendo las técnicas de la AOAC (1984) y de Van Soest et al. (1991) para fibra ácido detergente.

#### *Análisis estadístico*

Se realizó análisis de varianza con Pienso (C, A y V) y Temperatura (18°C: mínima diaria de 12 a 22°C; 32°C: 30-33°C constantes) como factores de variación, introduciendo el peso al destete o al sacrificio como covariable. Se utilizó el procedimiento GLM para bloques desequilibrados (SAS, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de ingestión, ganancia de peso e índice de conversión figuran en la Tabla 2. La interacción entre la temperatura y el pienso estaba al límite de la significación estadística ( $P=0.06$ ) para la ganancia de peso y era muy significativa para el peso al destete y la ingestión de MS o ED, lo que hace necesario considerar ambos factores de modo independiente y así figuran en la Tabla 2.

El peso al destete, que está discutido en otros trabajos, depende de la alimentación de las madres, la temperatura y el tamaño de camada. En el presente trabajo estuvo además afectado por el número de camadas que se controlaban en la cámara climática, lo que a su vez estaba limitado por el número de jaulas disponibles en cada momento.

La temperatura ambiental afectó a todos los índices estudiados. La temperatura de 32°C estaba relacionada con una notable depresión simultánea de la ingestión de MS o ED y de la ganancia de peso.

La disminución de la ingestión y la ganancia de peso con el aumento de la temperatura ha sido confirmada en verano y en una gama de temperaturas de 5-30°C (Stephan 1980), 20-30°C (Fernández Carmona *et al.*, 1994), 10-25°C (Casamassima *et al.*, 1988) y 30°C (Simplicio *et al.*, 1988; Boiti *et al.*, 1992; Fernández Carmona *et al.*, 1994; Chiericato *et al.*, 1995). Algunos de los valores publicados por otros autores se asemejan a los encontrados en el presente trabajo, aunque siempre varían en razón a las circunstancias propias de cada experimento (tipo o cruce de animal, peso inicial de los animales, ED de los piensos, duración del cebo), aparte de las circunstancias de cada granja en su caso. Por ejemplo, Chiericato *et al.* (1995) obtuvieron resultados similares a los nuestros, al comparar conejos alimentados con un pienso de 11.8 kJ ED/gMS alojados a 20°C y 28°C (74 vs 64 gMS/kg<sup>0.75</sup>/día y 38 vs 33 g/día, de ingestión y ganancia de peso, respectivamente). En otro de los trabajos citados (Fernández Carmona *et al.*, 1994), los valores fueron 86 y 65 gMS y 45 y 30 g/día a temperaturas de 16°C y 30°C en conejos engordados desde 0.8 a 2 kg peso con un pienso de 11.1 kJ ED/gMS.

La ingestión de MS de los piensos grasos (A y V) era siempre menor que la del pienso control (C), pero las diferencias tendían a ser menores a temperatura alta; a su vez, la ingestión del pienso V era menor que la ingestión del pienso A. La ED ingerida era mayor en los piensos A y V para 32°C. A temperatura normal la ingestión de ED era mayor para el pienso A que para los otros dos.

A temperaturas normales, la menor ingestión de los piensos A y V estaría relacionada con su mayor contenido en ED, pero a temperaturas altas no hay apenas referencias comparables. Fernández Carmona *et al.* (1994) también encontraron que la ingestión de un pienso con 11.1 kJ ED/g MS era mayor a 16, 22 y 30°C que la ingestión de otros dos con 11.5 kJ ED/gMS, pero la interacción no era significativa. De nuestros datos se deduce que este efecto, que parece claro a la temperatura inferior, es menos

evidente a la temperatura más alta. Ciertamente las conclusiones deducidas de los resultados a 32°C deberían contrastarse porque el error standard era relativamente grande y la mortalidad registrada fue alta.

La ganancia de peso fue similar en los tres piensos a la temperatura inferior, pero era afectada por el pienso a la temperatura de 32°C: las ganancias de peso eran mayores con los piensos grasos, aunque de modo significativo sólo con el pienso V, probablemente debido a la menor ingestión de ED observada con el pienso control.

En condiciones normales de temperatura, la ganancia de peso ha resultado ser generalmente similar en piensos engrasados que en los controles, por lo menos cuando se han utilizado animales de crecimiento rápido, porque la menor ingestión de MS es compensada por la mayor densidad energética del pienso (Beynem et al., 1990; Santomá et al., 1987; Fernández Carmona et al., 1994)

Desde luego el grado de engrasamiento de los animales puede hacer variar las consideraciones deducidas del estudio de la ganancia de peso. A este respecto, Plá y Cervera (1996) examinaron una muestra representativa de las canales de los conejos del presente trabajo, encontrando que los conejos alimentados con el pienso C a temperatura normal tenían un menor porcentaje de grasa disectable. Por otro lado, en el presente trabajo, la ingestión de ED de los piensos grasos era mayor a 32°C, pero las diferencias de ganancia de peso con el grupo alimentado con el pienso C eran pequeñas; a una temperatura constante de 30°C, Plá (1996) encontró alrededor de 50% más de grasa en las canales de los conejos alimentados con los piensos A y V, y ello justificaría en parte los resultados obtenidos a la temperatura superior.

El contenido proteico de los piensos también podría haber afectado a los resultados. La ingestión de proteína digestible (PD) en el ambiente normal, superior a 13 g/día, excede sin duda las necesidades. A 32°C la ingestión de ED para los tres piensos era de 871, 922 y 945 kJ/día, es decir unos 60 kJ/día más alta en los piensos A y V que en el pienso C, lo que teóricamente puede equipararse a un aumento en la ganancia de peso de 5 g/día. Sin embargo, la ingestión de PD de los piensos A y V eran mayor sólomente en 0.3 y 1.2 g/día, que implicarían un aumento en la ganancia de peso de 1 y 4 g/día, respectivamente. Parece que se debería sugerir que los piensos A y V tuvieran un mayor nivel proteico, tal vez 1%, que no pudiera implicar una limitación en la respuesta a 32°C de temperatura ambiental.

Como conclusión de los datos expuestos parece que la adición de grasa es positiva en condiciones ambientales de alta temperatura, aunque se deben considerar factores como la grasa de la canal y el nivel proteico de los piensos.

#### AGRADECIMIENTO

El presente trabajo fue financiado por CICYT (AGF93-8-70-

C02-2)

## RESUMEN

549 conejos destetados a los 35 días de edad fueron engordados ad libitum hasta los 84 días de edad con tres piensos (composición por kg de MS: 11.0 MJ ED, 26 g EE; 12.2 MJ ED, 117 g EE en gran parte grasa animal; 12.5 MJ ED, 99 g EE de origen vegetal) y dos ambientes, definidos respectivamente por temperaturas mínimas medias durante el engorde de 12-22°C y 30-33°C constantes.

La ganancia diaria en dichos ambientes fue 38.1 y 26.8 g ( $P < 0.001$ ) y la ingestión 80.2 y 59.8 g MS/kg<sup>0.75</sup>/día ( $P < 0.001$ ). La interacción Pienso\*Temperatura era significativa para la ingestión de MS ( $P < 0.001$ ), que era inversa al contenido en ED para la temperatura normal y que a altas temperaturas difería menos entre los tres piensos.

## ABSTRACT

549 rabbits weaned at 35 days of age were fed ad libitum up to 84 days of age on three diets (composition per kg of DM: 11.0 MJ DE, 26 g EE; 12.2 MJ DE, 117 g EE mainly from animal fat; 12.5 MJ DE, 99 g EE from vegetable origin) and two environments defined respectively by the mean of minimum daily temperatures during fattening of 12-22°C and 30-33°C constant.

Daily gains recorded for those environments were 38.1 and 26.8 g ( $P < 0.001$ ) and feed intake 80.2 and 59.8 g DM/kg<sup>0.75</sup>/day ( $P < 0.001$ ). Interaction of Diet and Temperature was significant ( $P < 0.001$ ) for DM intake, inversely related to the DE content of the diets at normal temperatures and less different between diets at high temperatures.

## REFERENCIAS

AOAC (1984). Official Methods of Analysis (14th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Beynen, A.C., Van Manen, D.J., Verstegen, M.W.A. (1990). Dietary fat level and carcass quality of rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research* 12, 266-267.

Boiti, C., Chiericato, G. M., Filotto, U., Canali, C. (1992). The effect of high environmental temperature on plasma testosterone, cortisol, T3 and T4 levels in the growing rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research* 15, 447-455.

Casamassima, D., Manera, C., Mugnozza G.S. (1988). Influenza del microclima sulla produttività del coniglio. *Rivista di Coniglicoltura* 11, 31-35.

Chiericato, G.M., Boiti, C., Canali, C., Rizzi, C., Ravarotto, L. (1995). Effects of heat stress and age on growth performance and endocrine status of male rabbits. *World Rabbit Science* 3,

125-131.

Fernández Carmona, J., Cervera, C., Blas, E. (1994). Efecto de la inclusión de jabón cálcico en el pienso y de la temperatura ambiental sobre el crecimiento de conejos. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales* 9, 5-11.

Lebas, F. (1975). Influence de la teneur en energie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Annales de Zootechnie* 24, 281-288.

Pla, M. (1996). Comunicación personal

Pla, M., Cervera, C. (1996). The effect of diet fat type on carcass composition and meat quality in rabbits. *Proc. 6th World Rabbit Congress (Toulouse)* Vol 3, 233-236.

Santomá, G., De Blas, J.C., Carabaño, R.M., Fraga, M.J. (1987). The effects of different fats and their inclusion level in diets for growing rabbits. *Animal Production* 45, 291-300.

SAS Institute Inc. (1989). SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume I, Cary, NC: SAS Institute INC., 943 pp.

Simplicio, J.B., Cervera, C., Blas E. (1988). Effect of two different diets and temperatures on the growth of meat rabbit. *Proc. 4th World Rabbit Congress (Budapest)* Vol 3, 74-77.

Stephan, E. (1980). The influence of environmental temperatures on meat rabbits of different breeds. *Proc. 2nd World Rabbit Congress (Barcelona)* Vol 1, 399-409.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74, 3583-3597.

TABLA 1. INGREDIENTES (%) Y COMPOSICIÓN DE LOS PIENSOS<sup>a</sup>

	C	A	V
Cebada	35	20	20
Torta de soja 44%	12	18	-
Soja entera	-	-	24
Heno de alfalfa	50	50	50
Aceite de soja	-	-	2.5
Sebo comercial	-	8.5	-
DL-metionina	0.1	0.1	0.1
Fosfato dicálcico	2.3	2.8	2.8
Cloruro sódico	0.4	0.4	0.4
Mezcla vitamínico-mineral	0.2	0.2	0.2
Cenizas, %MS <sup>1</sup>	10.2	10.6	10.6
Proteína bruta, %MS <sup>1</sup>	18.0	19.0	19.8
Extracto etéreo, %MS <sup>1</sup>	2.6	11.7	9.9
Fibra ácido detergente, %MS <sup>2</sup>	19.9	19.3	19.7
Energía digestible, kJ/gMS <sup>3</sup>	11.0	12.2	12.5
Proteína digestible, %MS <sup>3</sup>	13.0	14.0	15.1

<sup>a</sup> Los piensos tienen (ppm) vitamina E (200), BHT (100),

<sup>1</sup> AOAC, 1984

<sup>2</sup> Van Soest et al., 1991

<sup>3</sup> Valores determinados experimentalmente

TABLA 2. EFECTO DE TEMPERATURA AMBIENTAL Y PIENSO SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS EN CONEJOS DE CEBO

	18°C <sup>1</sup>				32°C <sup>1</sup>				Significación					
	PIENSO				PIENSO				RSD	T	P	T*P	Cov	
	C	A	V		C	A	V							
Peso, kg														
35 días	0.85 <sup>b</sup>	0.91 <sup>c</sup>	0.98 <sup>d</sup>		0.71 <sup>a</sup>	0.71 <sup>a</sup>	0.72 <sup>a</sup>	0.14	***	***	***	***	-	
84 días <sup>2</sup>	2.65 <sup>c</sup>	2.68 <sup>c</sup>	2.65 <sup>c</sup>		2.08 <sup>a</sup>	2.10 <sup>a</sup>	2.16 <sup>b</sup>	0.22	**	NS	NS	NS	***	
Ganancia de peso <sup>2</sup> , g día <sup>-1</sup>	37.8 <sup>c</sup>	38.7 <sup>c</sup>	37.8 <sup>c</sup>		26.1 <sup>a</sup>	26.5 <sup>a</sup>	27.9 <sup>b</sup>	3.97	***	NS	NS	NS	NS	
Ingestión														
GMS kg <sup>-0.75</sup> día <sup>-1</sup>	85.5 <sup>e</sup>	80.4 <sup>d</sup>	74.7 <sup>c</sup>		62.0 <sup>b</sup>	59.2 <sup>a</sup>	58.4 <sup>a</sup>	6.84	***	***	***	***	-	
KJ kg <sup>-0.75</sup> día <sup>-1</sup>	222 <sup>c</sup>	230 <sup>d</sup>	218 <sup>c</sup>		161 <sup>a</sup>	169 <sup>b</sup>	170 <sup>b</sup>	19.0	***	***	***	***	-	
Índice de conversión <sup>3</sup>	3.43 <sup>c</sup>	3.24 <sup>b</sup>	3.18 <sup>b</sup>		3.12 <sup>b</sup>	2.92 <sup>a</sup>	2.85 <sup>a</sup>	0.29	***	***	NS	NS	**	

<sup>1</sup> 18°C: media mínimas 12-22°C; 32°C: 30-33°C constantes  
 covariable peso: <sup>2</sup> a 35 días, <sup>3</sup> a 84 días  
 a, b, c, d, e medias con letras distintas difieren con P<0.05

