

# Efecto del uso de piensos con diferente contenido en fibra digestible y almidón sobre la composición de la canal y calidad de la carne de conejo

Pascual M.<sup>1\*</sup>, Pla M.<sup>2</sup>, Piquer O.<sup>3</sup>, Soler M.D.<sup>3</sup>, Blas E.<sup>2</sup>, Pascual J.J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Tecnología Animal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Polígono La Esperanza 100. 12400 Segorbe. Castellón.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n. 46071 Valencia.

<sup>3</sup>Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Av. Seminario s/n. 46113 Moncada. Valencia. [ampasam@dca.upv.es](mailto:ampasam@dca.upv.es)

## Resumen

Noventa conejos fueron distribuidos en tres grupos experimentales: grupo AA, con pienso no medicado con alto contenido en fibra digestible y bajo en almidón (pienso A) desde los 17 hasta los 63 d de edad (sacrificio); grupo AB con pienso A desde los 17 hasta los 42 d y pienso no medicado con bajo contenido en fibra digestible y alto en almidón (pienso B) desde los 43 hasta los 63 d de edad; y grupo CC con pienso comercial medicado (100 ppm de bacitracina de cinc) desde los 17 hasta los 63 d de edad. El grupo AA tuvo un menor peso vivo al sacrificio, peso de la canal fría y de referencia, rendimiento de la canal y ratio carne/hueso que el CC (2273 vs. 2361 g, 1255 vs. 1339 g, 1008 vs. 1063 g y 55.2 vs. 56.7%, 5.72 vs. 5.95, respectivamente), pero el AB compensó el crecimiento, no encontrando diferencias en estas variables con respecto al CC excepto en el ratio carne/hueso. Los tres grupos difirieron en porcentaje de grasa disecable (AA: 2.62%, CC: 3.36% y AB: 3.91%). No se encontraron diferencias en m. *Longissimus* (24 h *post-mortem*) en pH, color de la carne y luminosidad e índice de rojo en la canal. El grupo AB mostró el menor índice de amarillo en la canal y el CC el mayor (0.50 vs. 1.56). El porcentaje de grasa de la extremidad posterior fue superior en el grupo AB y CC que en el AA (4.99, 4.71 y 3.75%, respectivamente). Por tanto, el uso de piensos de alto contenido en fibra digestible y bajo en almidón empeoran el crecimiento y algunas características de la canal, pero el efecto se elimina al reemplazar con piensos de bajo contenido en fibra digestible y alto en almidón durante las últimas semanas del engorde. Palabras clave: alimentación en conejos, fibra digestible, almidón, bacitracina, composición de la canal, calidad de carne.

## Abstract

Ninety young rabbits were distributed in three groups: group AA, fed with a high digestible fibre (hemicelluloses and pectins)/low starch non-medicated diet (diet A) from 17 to 63 days old (slaughter age); group AB fed with diet A from 17 to 42 days old and with a low digestible fibre/high starch non-medicated diet (diet B) from 43 to 63 days and group CC fed with a medicated commercial diet (100 ppm zn-bacitracine; diet C) from 17 to 63 days old. Live weight, chilled and reference carcass weight, dressing out percentage and meat to bone ratio were lower in group AA than in group CC (2273 vs. 2361 g, 1255 vs. 1339 g, 1008 vs. 1063 g and 55.2 vs. 56.7%, 5.72 vs. 5.95, respectively). Replacing with diet B at the end of the fattening period (group AB) led to no differences with group CC in these variables except for meat to bone ratio. The three groups differed in dissectible fat percentage AA: 2.62%, CC: 3.36% and AB: 3.91%. At 24 h *post-mortem*, pH, lightness and redness of the carcass and lightness, redness and yellowness of the meat in m. *Longissimus* did not differ between groups, but group AB had the smallest value of yellowness of the carcass and group CC the highest (0.50 vs. 1.56). Fat percentage in the hind leg meat was larger in groups AB and CC than in group AA (4.99, 4.71 and 3.75%, respectively). Therefore feeding with high digestible fibre and low starch diets during the fattening period impairs growth and some carcass characteristics, but these effects disappear when replacing with low digestible fibre and high starch diets during the end of the fattening period

Keywords: rabbit nutrition, digestible fibre, starch, bacitracine, carcass composition, meat quality.

## Introducción

El aumento del porcentaje de fibra digestible (hemicelulosas y pectinas) en el pienso disminuye los problemas digestivos tras el destete en conejo (Gidenne *et al.*, 2001). El uso de piensos con alto contenido en fibra digestible podría reducir el uso de antibióticos en el pienso, aunque el uso de este tipo de piensos disminuyen la ingestión y ganancia media diaria durante el peridestete y engorde (Casado *et al.*, 2004). La sustitución de estos piensos por piensos sin medicar con bajo contenido en fibra digestible y alto contenido

en almidón durante las últimas semanas de engorde aumenta la ingestión de pienso de los conejos (Casado *et al.*, 2004), lo que podría llevar a obtener pesos al sacrificio similares a los obtenidos con piensos comerciales medicados. Sin embargo, es necesario conocer cómo el efecto de estos piensos sobre las características de la canal y carne, ya que la variación de la cantidad de fibra digestible y contenido en almidón en el pienso puede modificarlas (Xiccato *et al.*, 1999).

El objetivo de este trabajo es estudiar cómo afecta el uso de dietas no medicadas de alto contenido en fibra digestible y bajo en almidón durante el engorde y su sustitución por piensos no medicados de bajo contenido en fibra digestible y alto de almidón al final del engorde sobre el crecimiento, composición de la canal y calidad de la carne de conejo.

## Material y métodos

Se utilizaron tres tipos diferentes de piensos: pienso A, de alto contenido en fibra digestible (hemicelulosas y pectinas) y bajo en almidón, mediante la inclusión de pulpa de remolacha y salvado de trigo; pienso B, de bajo contenido en fibra digestible y alto de almidón, mediante la inclusión de trigo, paja de trigo y cáscara de soja y pienso C de origen comercial medicado (11.8 MJ ED, 178 g PB, 215 g FAD/kg materia seca, 100 ppm de bacitracina de cinc). La composición química de los piensos A y B se muestra en la **Tabla 1**. La formulación de los piensos se puede consultar en Soler *et al.* (2004).

A los 17 d de edad los gazapos fueron repartidos en camadas de 10 gazapos con acceso a la madre una vez por día. A los 28 d de edad (destete) los gazapos fueron alojados en jaulas individuales hasta los 63 d de edad (sacrificio). Los animales se dividieron en tres grupos (30 animales/grupo): grupo AA, que consumió pienso A de los 17 a los 63 d de edad; grupo AB, que recibió pienso A de los 17 a los 42 y pienso B de los 43 a los 63 d de edad; y grupo CC que consumió pienso C de los 17 a los 63 d de edad. A los 63 d de edad, los conejos fueron pesados y aturdidos eléctricamente (90 V, 6 s, 50 Hz) sin realizar ayuno previo al sacrificio. Tras el desangrado y desollado el tracto gastrointestinal lleno fue separado, pesado y expresado como porcentaje respecto al peso vivo. Las canales se colgaron del tendón calcáneo durante 30 min en un área ventilada y posteriormente fueron almacenadas a 3°C. A las 24 h *post-mortem* se pesó la canal fría. El rendimiento de la canal fue expresado como el porcentaje de canal fría con respecto al peso vivo. Las canales fueron diseccionadas de acuerdo con las normas de la WRSA (Blasco y Ouhayoun, 1996). La cabeza, hígado, riñones y vísceras torácicas (conjunto de pulmones, timo, esófago y corazón) se separaron, pesaron y expresaron como porcentaje respecto a la canal fría. La canal obtenida (canal de referencia) se pesó. Tras la división tecnológica de la canal (Blasco y Ouhayoun, 1996) la grasa disecable (escapular y perirrenal), brazos, caja torácica, parte central y parte trasera se pesaron y expresaron como porcentaje respecto a la canal de referencia. De la parte trasera, una extremidad se separó y disecó para obtener el ratio carne/hueso. El pH se midió en m. *Longissimus* a la altura de la 4ª vértebra lumbar por incisión de 3 cm con un Metter Toledo MP220 pH Meter. El color de m. *Longissimus* (L, luminosidad; a, índice de rojo y b, índice de amarillo; CIE, 1976) se midió mediante un Minolta CR-300 Minolta Chromameter (Minolta Camera, Osaka, Japón). El color de la canal se midió en la superficie a la altura de la 4ª vértebra lumbar y en la sección transversal de la carne a la altura de la 6ª vértebra lumbar. La carne de la extremidad posterior se trituró y escaneó mediante NIR (modelo 5000, NIR Systems Inc., Silver Spring, MD, USA). El porcentaje de proteína, grasa y humedad fue estimado aplicando las ecuaciones calculadas por Pla *et al.* (2004). Todas las variables estudiadas se analizaron mediante un procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC) incluyendo los efectos grupo, sexo y sesión (3 sesiones) en el modelo.

**Tabla 1. Composición química (MJ o g/kg de materia seca) de los piensos.**

	Pensos	
	A	B
Energía digestible <sup>1</sup>	12.2	12.0
Proteína bruta <sup>2</sup>	178	177
Fibra ácido detergente (FAD) <sup>2</sup>	217	219
Hemicelulosas <sup>2</sup>	157	110
Pectinas <sup>3</sup>	84	31
Fibra digestible (FD) <sup>4</sup>	241	141
Almidón <sup>5</sup>	69	170
Extracto etéreo <sup>2</sup>	48	71
Ratio FD/FAD	1.11	0.64
Ratio FD/almidón	3.50	0.83

<sup>1</sup> Vía NIRS; <sup>2</sup> Según EGRAN (2001); <sup>3</sup> Según FEDNA (1999); <sup>4</sup> Fibra digestible (Hemicelulosas + Pectinas); <sup>5</sup> Según Blas *et al.* (2000)

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de composición de la canal y calidad de carne se muestran en la **Tabla 2**. El uso del pienso de alto contenido en fibra digestible y bajo en almidón desde los 17 d hasta el final del engorde (grupo AA) llevó a un menor peso vivo y de la canal fría y de referencia que en los animales alimentados con el pienso comercial (grupo CC). El rendimiento de la canal fue también inferior en el grupo AA que en el grupo CC debido al mayor porcentaje de tracto gastrointestinal lleno en el primer grupo. Debido a una disminución en el crecimiento, el rendimiento de la canal se reduce cuando los niveles de fibra en la dieta son elevados (Xiccato *et al.*, 1999), como es el caso del pienso A. El uso del pienso de bajo contenido en fibra digestible y alto en almidón desde los 43 hasta los 63 d de edad tras el uso del pienso A (grupo AB) dio lugar a un crecimiento compensatorio, alcanzándose un peso vivo, de la canal fría y de la canal de referencia similar al obtenido en el grupo CC. El rendimiento de la canal también fue superior al obtenido en el grupo AA y similar al grupo CC, debido a un menor porcentaje de tracto gastrointestinal lleno en el grupo AB que en los otros grupos. El porcentaje de grasa disecable y en la extremidad posterior fue menor en el grupo AA que en el grupo CC debido probablemente a la menor ingestión de pienso observada en el grupo AA que en el CC desde los 17 hasta los 63 d de edad (Casado *et al.*, 2004). Estos porcentajes fueron superiores en el grupo AB que en el AA, debido a la mayor ingestión de pienso en desde los 43 hasta los 63 d de edad en el grupo AB que en el grupo AA (Casado *et al.*, 2004). Por otro lado, el pienso B es presumiblemente un pienso de mayor energía neta que los otros piensos utilizados en el experimento, por su bajo contenido en fibra digestible y alto contenido en almidón y grasa. Esto podría explicar también el mayor porcentaje de grasa disecable del grupo AB que en el grupo CC, a pesar que la ingestión de pienso era inferior en el grupo AB (Casado *et al.*, 2004). Además, el mayor engrasamiento de AB y CC podría explicar el mayor porcentaje de hígado en estos grupos respecto al grupo AA, debido a una mayor acumulación lipídica en este órgano.

**Tabla 2. Composición de la canal y calidad de la carne.**

	Grupos			e.s.m. <sup>1</sup>
	AA	AB	CC	
<b>Composición de la canal</b>				
Peso vivo, g	2273 <sup>a</sup>	2330 <sup>ab</sup>	2361 <sup>b</sup>	14
Tracto gastrointestinal lleno, %	22.2 <sup>c</sup>	18.6 <sup>a</sup>	20.3 <sup>b</sup>	0.2
Canal fría, g	1255 <sup>a</sup>	1340 <sup>b</sup>	1339 <sup>b</sup>	10
Rendimiento de la canal	55.2 <sup>a</sup>	57.5 <sup>b</sup>	56.7 <sup>b</sup>	0.2
Cabeza, %	8.8 <sup>b</sup>	8.5 <sup>b</sup>	8.2 <sup>a</sup>	0.1
Hígado, %	6.4 <sup>a</sup>	7.6 <sup>b</sup>	7.5 <sup>b</sup>	0.1
Riñones, %	1.2	1.3	1.3	0.0
Vísceras torácicas, %	2.6	2.6	2.6	0.0
Canal de referencia, g	1008 <sup>a</sup>	1059 <sup>b</sup>	1063 <sup>b</sup>	9
Grasa disecable, %	2.6 <sup>a</sup>	3.9 <sup>c</sup>	3.4 <sup>b</sup>	0.1
Caja torácica, %	11.5	11.6	11.4	0.1
Brazos, %	16.2	16.0	16.3	0.1
Parte central, %	31.3	31.2	31.5	0.1
Parte trasera, %	38.2 <sup>b</sup>	37.2 <sup>a</sup>	37.2 <sup>a</sup>	0.1
Ratio carne/hueso	5.72 <sup>a</sup>	5.61 <sup>a</sup>	5.95 <sup>b</sup>	0.04
<b>Calidad de carne en m. <i>Longissimus</i></b>				
pH	5.65	5.64	5.66	0.01
Lcanal	54.34	53.97	54.28	0.16
acanal	3.47	3.59	4.05	0.11
bcanal	0.88 <sup>ab</sup>	0.50 <sup>a</sup>	1.56 <sup>b</sup>	0.16
Lcarne	50.42	49.87	49.67	0.23
acarne	5.82	6.40	6.69	0.15
bcarne	2.76	3.08	3.10	0.09
<b>Calidad de la carne en la extremidad</b>				
Proteína, %	21.1	21.1	21.1	0.0
Grasa, %	3.8 <sup>a</sup>	5.0 <sup>b</sup>	4.7 <sup>b</sup>	0.1
Humedad, %	73.8 <sup>c</sup>	72.3 <sup>a</sup>	72.9 <sup>b</sup>	0.1

<sup>1</sup> e.s.m.: error estándar de la media; Letras de una misma fila que no comparten el mismo superíndice difieren significativamente (P<0.05).

El tipo de pienso utilizado no afectó al porcentaje de brazos, caja torácica y parte central de la canal de referencia, pero el grupo AA presentó un mayor porcentaje de parte trasera que los otros dos grupos debido al menor contenido en grasa disecable. La ingestión del pienso A durante toda la fase de engorde dio lugar a un ratio carne/hueso en la extremidad posterior inferior al obtenido en el grupo CC. El uso del pienso B durante la fase final de engorde no mejoró este ratio, lo que sugiere que la energía consumida del pienso B fue destinada en mayor medida para la deposición de grasa disecable que la consumida por animales del grupo CC.

No se encontraron diferencias en pH, luminosidad e índice de rojo en la canal y luminosidad, índice de rojo e índice de amarillo en la carne. Sin embargo, el índice de amarillo en la canal fue inferior en los animales del grupo AB que en los del grupo CC, que podría ser debido a las diferencias en ingredientes entre los piensos.

Como conclusiones, los resultados obtenidos en este trabajo indican que el uso de piensos no medicados de alto contenido en fibra digestible y bajo en almidón para disminuir la incidencia de problemas digestivos disminuye el peso vivo, el peso de la canal fría y de referencia, el porcentaje de grasa disecable, el porcentaje de grasa en la extremidad posterior y el ratio carne/hueso con respecto al uso de piensos comerciales medicados. Estas disminuciones se compensan cuando se cambia a un pienso de bajo contenido en fibra digestible y alto en almidón durante la fase final de engorde, excepto en el caso del ratio carne/hueso de la extremidad posterior.

## Bibliografía

---

- Blas E., Fernández-Carmona J., Cervera C., Pascual J.J. 2000. Digestible energy of different what brans for rabbits. *7<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Valencia, España: 139-143.
- Blasco A., Ouhayoun J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science*, 4: 93-99.
- Casado C.; Soler M.D.; Biglia S.; Piquer O.; Blas E.; Cervera C.; Pascual J.J. 2004. Use of a high digestible fibre/low starch feed in young rabbits. *4<sup>th</sup> Meeting Cost Action*. Madrid, España.
- EGRAN. 2001. Technical note: Attempts to harmonize chemical analyses of feed and faeces for rabbit feed evaluation. *World Rabbit Science*, 9: 57-64.
- FEDNA. 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos (J.C. de Blas P., García-Rebollar G., González-Mateos, ed.). FEDNA. Madrid, España
- Gidenne T., Kerdiles V., Jehl N., Arveux P., Briens C., Eckenfelder B., Fortune H., Montessuy S. and Muraz G., 2001. Effet d'une hausse du ratio fibres digestibles/protéines sur les performances zootechniques et l'état sanitaire du lapin en croisance: résultats préliminaires d'une étude multi-site. In: Bolet, G., Editor, , 2001. *9<sup>ème</sup> J. Rech. Cunicoles Fr.*, 28-29 November 2001, ITAVI, Paris, pp. 65-68.
- Pla M., Pascual M., and Ariño B. 2004. Protein, fat and moisture content of retail cuts of rabbit meat evaluated with the NIRS methodology. *World Rabbit Science*, 12: 149-158.
- Soler M., Blas E., Cano J.L., Pascual J.J., Cervera C., Fernández-Carmona J. 2004. Effecto of digestible fibre/Storch ratio and animal fat level in diets around weaning on mortality rateo f rabbits. *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Puebla, México: 996-1001.
- Xiccato G. 1999. Feeding and meat quality in rabbits: A review. *World Rabbit Science*, 7: 75-86. ●