

Utilización de la torta de palmiste en piensos de cebo de conejos

Inclusion of palm kernel meal in diets for growing rabbits

B. Losada^{1*}, P. Cachaldora¹, J. Méndez¹, J.C. De Blas²

¹COREN SCG. 32003 Ourense

²Departamento de Producción Animal, UPM, 28040 Madrid.

*Dirección de contacto: beatrizlosada@coren.es

Resumen

En este trabajo se ha estudiado la inclusión de un 20% de torta de palmiste en piensos equilibrados de cebo de conejos. Para ello se han realizado dos ensayos de alimentación con 480 gazapos en cada uno, para controlar parámetros de crecimiento, eficacia alimenticia y mortalidad a lo largo del periodo de cebo (35-63 días de edad). Los resultados de los ensayos de alimentación muestran que la torta de palmiste es un ingrediente palatable que permite sostener niveles altos de consumo y rendimientos en el periodo de cebo, aunque su valor energético neto podría ser inferior al expresado por su concentración en energía digestible. Por otra parte, su inclusión permitió reducir la mortalidad en el periodo de cebo, lo que podría estar relacionado con su alto contenido en ácidos grasos de cadena media y/o con su baja concentración de almidón.

Palabras clave: Torta de palmiste, rendimientos en cebo, mortalidad, conejos.

Abstract

In this work the inclusion of 20% of palm kernel meal in balanced feeds for fattening rabbits has been studied. Two feeding trials were conducted throughout the fattening period (from 35 to 63 days of age) using 480 weaned rabbits in each of them to determine feed intake, rate of growth, food efficiency and mortality. The results show that palm kernel meal is a suitable ingredient for rabbit's feeds that allows supporting high levels of consumption and performance in the fattening period. However, its net energy value might be lower than that expressed for his concentration in digestible energy. On the other hand, his incorporation allowed reducing fattening mortality, which might be related to its high concentration in medium chain fatty acids and/or to its low concentration of starch.

Keywords: Palm kernel meal, fattening performance, mortality, rabbits.

Introducción

La harina de palmiste es un coproducto de creciente disponibilidad para la industria de piensos, derivado de la extracción del aceite de la semilla de la palma africana (*Elaeis guineensis*). La mayor parte de las partidas comercializadas en España corresponden a tortas obtenidas por presión mecánica (procedimiento expeller). De acuerdo con FEDNA (2010), se trata de un ingrediente adecuado para piensos de conejos, ya que contiene como media un 60,2% de fibra neutro detergente (FND), un 11,5% de lignina ácido detergente (LAD), un 15,9% de proteína bruta (PB) y un 7,3% de extracto etéreo (EE), con bajos niveles de almidón y azúcares (Bach-Knudsen, 1997). Por otra parte, presenta bajos contenidos en fibra soluble y algunos nutrientes esenciales (aminoácidos, calcio, sodio) por lo que debe equilibrarse con otros ingredientes al formular el pienso. Un trabajo previo (Carrión et al., 2011) ha determinado un valor energético de 2.345 kcal ED/kg y una digestibilidad de la FND, de la PB y del EE de un 43,0; 54,1 y 85,0%, respectivamente. Además de su elevada digestibilidad, el aceite de palmiste es altamente saturado (y por lo

52 tanto estable frente a la oxidación) y presenta una alta concentración en ácidos grasos de
 53 cadena media (C8:0-C14:0) que suponen un 70% del total (INRA, 2002). Estos ácidos
 54 grasos están presentes también en una alta proporción en la leche de coneja (Maertens et
 55 al., 2006) y podrían explicar el efecto protector de un destete tardío sobre la viabilidad de
 56 los gazapos (Gallois et al., 2007; Romero et al., 2009). Por otra parte, la inclusión de
 57 palmiste permite sustituir almidón por una mezcla de fibra y grasa con un valor energético
 58 similar, lo que permitiría reducir el posible impacto de un exceso de almidón sobre la flora
 59 cecal en conejos jóvenes, en piensos isoenergéticos. El objetivo de este trabajo ha sido
 60 estudiar si la incorporación un 20% de torta de palmiste a un pienso de cebo podría resultar
 61 eficaz para reducir problemas digestivos, así como comprobar si influye en los
 62 rendimientos productivos en el período de cebo.

63

64 **Material y Métodos**

65 Los animales fueron manejados de acuerdo con los principios para el cuidado de
 66 los animales publicados en el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2005).

67 Dietas: Se formuló un pienso control de acuerdo con las recomendaciones de De Blas y
 68 Mateos (2010) para conejos en cebo. Otro pienso isonutritivo (20%TP) se formuló
 69 sustituyendo un 20% del pienso control por torta de palmiste y equilibrando el contenido
 70 en nutrientes esenciales (especialmente lisina, treonina y calcio). La composición de la
 71 muestra utilizada de torta de palmiste y la de los piensos experimentales se muestra en la
 72 Tabla 1. Los animales tuvieron acceso ad libitum al pienso y al agua de bebida (no
 73 medicados) a lo largo del ensayo.

74

75

Tabla 1. Composición química de los piensos y de la torta de palmiste (g/kg).

	TP ^a	Control ^b	20%TP ^c
Materia seca	900	895	907
Cenizas	44,7	94,8	86,0
Proteína bruta	162	151	155
PBIFAD^d	28,6	7,4	10,2
PBIFND^e	137	34,1	47,6
Almidón	10	136	99
Fibra neutro detergente	619	359	416
Fibra ácido detergente	312	178	204
Lignina ácido detergente	91,2	46,6	53,4
Cutina ácido detergente	61,9	15,1	18,9
Fibra bruta	172	157	164
Extracto etéreo	63,3	33,9	38,4
Lisina^f	4,80	7,61	7,05
Metionina^f	2,78	3,44	3,36
Treonina^f	4,61	6,04	5,82
Calcio	2,04	8,28	7,02
Fósforo	5,78	5,20	5,47

76

77

78

^aTP: torta de palmiste; ^bpienso control; ^c20%TP: mezcla 80% control 20% TP; ^dProteína bruta insoluble en fibra
 ácido detergente; ^eProteína bruta insoluble en fibra neutro detergente; ^fValores calculados según FEDNA (2010).

79

80

81

82

83

84

Ensayo de alimentación: Se realizaron dos pruebas de cebo consecutivas en la granja
 experimental de COREN SCG situada en Maceda (Ourense). En ambos casos, se
 utilizaron 480 gazapos Hyplus alojados colectivamente en jaulas de ocho animales de 0,85
 x 0,30 x 0,40 m (30 jaulas por ensayo y tratamiento). Las condiciones de ambiente
 estuvieron controladas para una temperatura y humedad relativa medias de 24 (± 2, DS) °C
 y 65,9 (± 4,3) %, respectivamente. Los gazapos fueron destetados a los 35 días de edad con

85 un peso medio de $0,91 \pm 0,068$ kg y recibieron los piensos experimentales durante 4
86 semanas, en las que se controló globalmente el consumo de pienso y la ganancia de peso y
87 diariamente la mortalidad. Además, se realizó un recuento semanal en una muestra
88 representativa de heces duras recogidas debajo de las jaulas asignadas a cada tratamiento
89 del número de ooquistes (mediante conteo en cámara de McMaster) y de unidades
90 formadoras de colonias de *C. perfringens* (mediante conteo en placa).

91 Análisis químicos: Se utilizaron los procedimientos de la AOAC (2000) para determinar
92 los contenidos en materia seca, cenizas, EE, PB y almidón. Las concentraciones de FND,
93 fibra ácido detergente (FAD), ADL y cutina ácido detergente (CAD) se determinaron
94 secuencialmente usando el sistema de bolsas filtrantes de acuerdo con los métodos AOAC
95 (2000) y Van Soest et al. (1991). Las proporciones de PB insoluble en los residuos FND y
96 FAD se determinaron según Licitra et al. (1996).

97 Análisis estadístico: Todos los datos se analizaron como un modelo completamente al azar
98 con la jaula como unidad experimental y el tipo de pienso como efecto principal. La
99 mortalidad se analizó utilizando modelos lineales generalizados, mediante el
100 procedimiento GENMOD del paquete estadístico SAS (1990). Los resultados de ambas
101 pruebas, además de los de otro ensayo anterior (Carrión et al., 2011) se estudiaron
102 conjuntamente por un meta-análisis, utilizando el procedimiento MIXED del SAS, con el
103 ensayo como efecto aleatorio y el tipo de pienso como efecto fijo en el modelo.

104

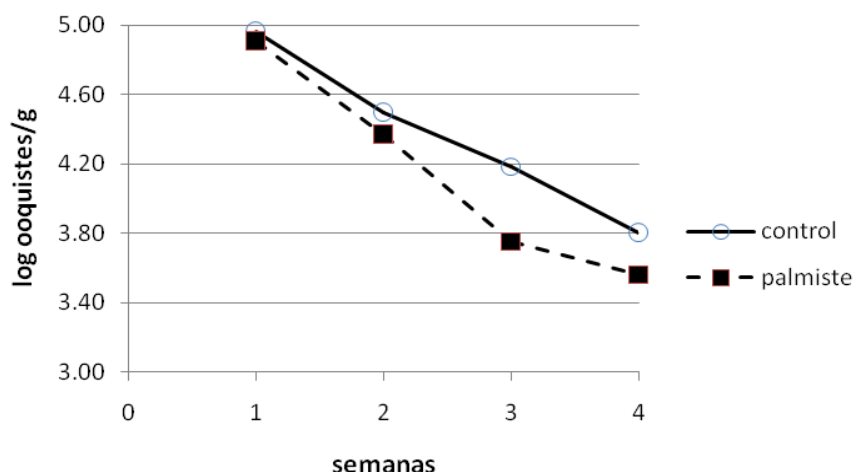
105 **Resultados y discusión**

106 Durante el desarrollo de las pruebas la granja atravesó un problema de enteropatía
107 epizootica con altas concentraciones de ooquistes que disminuyeron a lo largo del periodo
108 experimental, y resultaron ser ligeramente inferiores en el caso de heces procedentes de
109 animales alimentados con el pienso que incluía torta de palmiste (ver figura 1). En cambio
110 las concentraciones de *C. Perfringens* se mantuvieron limitadas a lo largo de las pruebas
111 en cada uno de los piensos, siendo como media de 4000 ufc/g y el más alto de 42×10^3 .

112

113 Figura 1. Evolución de los conteos de ooquistes (\log_{10}/g de heces) a lo largo del
114 periodo experimental (valores medios ensayos 1 y 2).

115



116

117

118 La mortalidad en el periodo de cebo fue elevada en ambos ensayos (cuadro 2) y
119 tendió a disminuir en los animales suplementados con palmiste, aunque las diferencias
120 entre piensos en cada ensayo no alcanzaron niveles significativos. Cuando se realizó un
121 meta-análisis combinando los resultados de ambos ensayos con lo de un ensayo previo

122 (Carrión et al., 2011), el efecto global resultó significativo ($P < 0,001$) y supuso una
 123 reducción de la mortalidad media desde un 18,3 en el pienso control hasta un 12,5% en
 124 el pienso experimental. Este efecto podría explicarse por una disminución del contenido
 125 en almidón en el pienso experimental y/o por una elevada concentración de ácidos
 126 grasos de cadena media en la torta de palmiste. Diferentes trabajos han observado in
 127 vitro un efecto bactericida de los ácidos grasos de cadena media frente a *C. perfringens*
 128 (Skrivanova et al., 2005) y sobre *E. coli* O103 (Gallois et al., 2008) aunque los efectos
 129 in vivo de distintos productos comerciales frente a colibacilosis no resultaron
 130 significativos en algunos ensayos (Gallois et al., 2008; Skrivanova et al., 2008).

131
 132
 133

Tabla 2. Efecto de la inclusión de un 20% de torta palmiste sobre los rendimientos productivos y la mortalidad en el período de cebo

	Pienso		SEM	P
	Control	20% TP		
Ensayo 1				
Consumo (kg/jaula)	3,00	2,93	0,058	NS
Ganancia peso (kg/jaula)	1,03	0,97	0,020	NS
Índice conversión (kg/kg)	2,95	3,02	0,057	0,013
Mortalidad (%)	23,8	18,3	-	NS
Ensayo 2				
Consumo (kg/jaula)	3,33	3,19	0,095	0,01
Ganancia peso (kg/jaula)	1,03	0,93	0,053	NS
Índice conversión (kg/kg)	3,51	3,42	0,131	NS
Mortalidad (%)	31,1	21,8	-	NS

134
 135

Los altos niveles de inclusión (20%) de torta de palmiste utilizados en este trabajo no influyeron en el consumo de pienso en ninguno de los dos ensayos realizados (ver Tabla 2). Sin embargo, la velocidad de crecimiento tendió a empeorar en cada uno de ellos, así como la eficacia alimenticia (especialmente en el ensayo 1) en los animales que recibieron el pienso experimental. Cuando se combinaron los datos de este trabajo en un meta-análisis con los de Carrión et al. (2001), tanto la disminución de la ganancia media diaria (6,4%) como la de la eficacia alimenticia (5,6%) alcanzaron niveles significativos ($P=0,002$ y $P=0,025$, respectivamente). Pese a que los piensos se formularon para ser isoenergéticos, es posible que el contenido en energía digestible de la torta de palmiste sobrevalore su energía neta, como consecuencia de unas mayores pérdidas energéticas de fermentación ligadas al elevado contenido en fibra de este ingrediente (619 g FND/kg en la muestra estudiada en este trabajo).

147

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Xunta de Galicia (Proyecto 08MRU032E) y el MCINN (Proyecto AGL 2008-00627).

151

Bibliografía

- 153 AOAC 2000. Official Methods of Analysis (17th ed). *Association of Official nalytical*
 154 *Chemists*, Washington DC, EEUU.
 155 Bach-Knudsen, K.E. 1997. Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in
 156 animal feeding. *Animal Feed Science and Technology*, 67: 319-338.
 157 BOE 2005. Real Decreto 1201/2005. Sobre protección de los animales utilizados para
 158 experimentación y otros fines científicos. *BOE* 242: 34367-34391.

- 159 Carrión S., De Blas J.C., Méndez J., Caídas A. y García-Rebollar P. 2011. Nutritive
160 value of palm kernel meal in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and*
161 *Technology* (doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.02.009).
- 162 De Blas J.C. y Mateos G.G. 2010. Feed formulation. In: de Blas J.C., Wiseman J. (eds).
163 The nutrition of the rabbit (2nd ed). *CABI Publishing CAB International*,
164 Wallingford, UK, 222-232.
- 165 FEDNA, 2010. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la
166 fabricación de piensos compuestos (3rd ed.), de Blas, J.C., Mateos, G. G., García-
167 Rebollar, P. (eds). *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal*,
168 Madrid.
- 169 Gallois M., Gidenne T., Tasca C., Caubet C., Coudert C., Milon A. y Boullier, S. 2007.
170 Maternal milk contains antimicrobial factors that protect young rabbits from
171 enteropathogenic *Escherichia coli* infection. *Clinical Vaccine Immunology*, 14: 585-
172 592.
- 173 Gallois M., Gidenne T., Orengo J., Caubet C., Tasca C. Milon A. y Boullier, S. 2008.
174 Testing the efficacy of medium chain fatty acids against rabbit colibacillosis.
175 *Veterinary Microbiology*, 131: 192-198.
- 176 INRA 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières
177 destinées aux animaux d'élevage. D. Sauvant, J.M. Perez, G. Tran (eds). *INRA*
178 *Editions*, Paris, Cedex, France.
- 179 Licitra G., Hernández T.M. y Van Soest P.J. 1996. Standardization of procedures for
180 nitrogen fractionation of ruminant feed. *Animal Feed Science and Technology*, 57:
181 347-358.
- 182 Maertens L., Lebas F. y Szendro Z. 2006. Rabbit milk: a review of quantity, quality and
183 non-dietary affecting factors. *World Rabbit Science*, 14: 205-230.
- 184 Romero C., Nicodemus N., García-Rebollar P., García-Ruiz A.I., Ibáñez M.A. y de Blas
185 J.C. 2009. Dietary level of fibre and age at weaning affect the proliferation of *C.*
186 *perfringens* in the caecum, the incidence of ERE and the performance of fattening
187 rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 153: 131-140.
- 188 SAS Institute. 1990. SAS/STAT® User's guide. Vols. I and II. Version 6 (4th ed). *SAS*
189 *Institute Inc.*, Cary, NC.
- 190 Skrivanova E., Marounek M., Dlouha G. y Kanja J. 2005. Susceptibility of *Clostridium*
191 *perfringens* to c-2-c-18 fatty acids. *Letters Applied Microbiology*, 41: 77-81.
- 192 Skrivanova E., Molatová Z. y Marounek M., 2008. Effects of caprylic acid and
193 triacylglycerols of both caprylic and capric acid in rabbits experimentally infected
194 with enteropathogenic *Escherichia coli* O103. *Veterinary Microbiology*, 126: 372-
195 376.
- 196 Van Soest J.P., Robertson J.B. y Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral
197 detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal*
198 *of Dairy Science*, 74: 3583-3597.