Piensos compuestos para el cebo del cerdo Ibérico

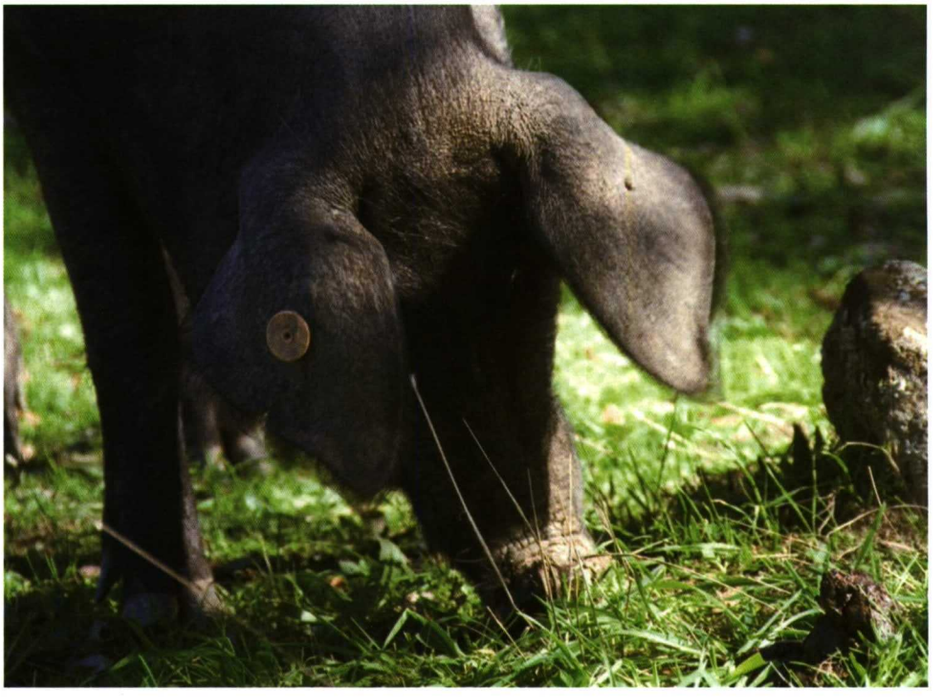
J. Riopérez[1] y M. L. Rodríguez[2]
[1]Instituto del Frío. CSIC. Madrid
[2]Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Madrid

Mediante una buena combinación de cereales y la inclusión de altos porcentajes de aceites vegetales ricos en ácidos grasos oleico y omega-3 es posible lograr perfiles lipídicos semejantes a los cerdos cebados en montanera y obtener piezas cárnicas de gran calidad sanitaria y comercial.

La alimentación y nutrición del cerdo blanco en régimen intensivo y la del Ibérico en montanera siempre fueron muy diferentes y aunque en la actualidad puedan coincidir ambos en el mismo régimen de explotación, algunas materias primas, el porcentaje de inclusión, el tipo de grasa añadida, la edad de sacrificio, el programa de alimentación y otros muchos factores influyen de manera directa y determinante en la composición, características y calidad de sus respectivas canales.

La alimentación en montanera se basa en la bellota, que se caracteriza por tener una baja concentración de proteína y un elevado contenido graso, induciendo claramente a un engrasamiento de la canal con predominio de ácido oleico (60% del total de ácidos grasos) además de escaso contenido de ácidos linoleico y palmítico (8 y 20% respectivamente), cifras muy alejadas de las que normalmente se obtienen en cerdos blancos y cruces de Ibérico x Duroc alimentados con piensos de maíz-cebada-soja en régimen intensivo (Rey *et al*, 1997).

Aunque la producción del cerdo Ibérico se ha desarrollado siempre bajo sistemas extensivos ligados a la dehesa, la escasez de bellota en la última década, la necesidad de mejorar su productividad, reducir costes y ampliar la gama de productos Ibéricos mucho más cotizados, ha obligado a intensificar las producciones con el empleo de piensos compuestos comerciales y el aumento de los cruces con Duroc partiendo de hembras Ibéricas puras como indica la normativa vigente del Real Decreto 1083/01 de 2001. Dicha producción intensiva exige el uso de piensos equilibrados en nutrientes y un programa de alimentación específico para que todos los cerdos alcancen una edad de sacrificio próxima a los 10 meses y entre 150-160 kg de peso vivo, con canales de gran infiltración grasa, alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados y estrecha relación w-6/w-3, hasta alcanzar cifras muy semejantes a las obtenidas en cerdos de recebo (palmítico ≤ 23,4; esteárico ≤ 11,3; oleico ≥ 51,3 y linoleico ≤ 11,2).



Nuestras recientes pruebas experimentales indican que la dieta base de cebada, maíz, trigo y soja, utilizada normalmente en el cebo del cerdo blanco, es susceptible de utilizarse en las fases de transición y crecimiento hasta los 50 kg de peso vivo en el Ibérico x Duroc. Sin embargo, durante las fases de cebo y acabado (80-150 kg) conviene introducir algunas materias primas como la avena, harina de alfalfa deshidratada, semilla entera de lino, aceite de orujo de oliva o girasol alto oleico, junto a elevadas dosis de vitamina E, con el fin de aportar mejor calidad de grasa en cuanto al perfil en ácidos grasos mono/poliinsaturados y evitar la peroxidación celular.

El **Cuadro I** indica el valor nutritivo y la composición en ácidos grasos de las materias primas más utilizadas en la elaboración de los piensos, siendo fácil sustituir los ingredientes de menor aporte en insaturados, por los más ricos en oleico y omega-3.

Cuadro I. Tabla de composición y valor nutritivo de las principales materias primas para el pienso de cerdos (D. Sauvant, J. M. Pérez y G. Tran) INRA.

Ingredientes	ED	PB	EE	FB	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
Cebada	3.810	10,1	1,8	4,6	22,2	1,5	12,0	55,4	5,6
Maíz	3.860	8,1	3,7	2,2	11,1	1,8	26,9	56,5	1,0
Trigo	3.780	10,5	1,5	2,2	17,8	0,8	15,2	56,4	5,9
Avena	4.100	9,8	4,8	12,2	16,6	1,2	37,1	37,5	1,5
Centeno	3.750	9,0	1,2	1,9	16,6	1,0	18,7	52,3	6,1
Triticale	3.760	9,6	1,4	2,3	11,3	0,8	7,4	41,9	3,6
Salvado trigo	3.930	14,8	3,4	9,2	17,8	0,8	15,2	56,4	5,9
Semilla lino	5.780	22,6	32,7	9,2	6,4	3,4	18,7	14,7	54,2
Semilla girasol	6.370	16,0	44,66	15,5	6,3	4,3	20,3	64,9	0,3
Harina soja	4.080	43,3	1,7	6,1	10,5	3,8	21,7	53,1	7,4
Harina colza	4.090	33,7	2,3	12,4	4,2	1,8	58,0	20,5	9,8
Harina alfalfa	3.900	15,8	2,5	26,7	25,6	3,8	4,4	19,3	37,0
Aceite soja	7.970				10,1	4,5	22,4	53,0	7,8
Aceite girasol	7.970				6,1	4,0	22,5	62,2	1,0
Aceite orujo	7.970				10,0	3,5	79,0	6,3	-
Aceite linaza	7.970				6,5	5,0	21,0	13,0	51,0

Por otra parte, la producción e industria porcina española del cerdo blanco está casi exclusivamente dirigida a obtener canales magras de animales sacrificados con ± 90 kg de peso. Sin embargo, la obtención de productos cárnicos a partir del genotipo Ibérico, de mayor calidad cardiosaludable y comercial, junto con un sistema de explotación similar e incluso más rústico que en montanera, provoca necesariamente una mayor competitividad y estructuración del sector, aunque sea preciso establecer algunas medidas estrictas de control para evitar los fraudes.

Valor nutritivo del pienso

La elaboración de piensos compuestos para el cebo del cerdo Ibérico debe tener características diferentes, con criterios específicos o incluso contrapuestos con respecto a la alimentación del cerdo blanco, para que las propiedades de la carne no sufran deterioro, se obtengan piezas nobles como jamones, paletas y lomos aptos para la industria transformadora, con contenidos de grasa intramuscular (2-11%) y niveles de colesterol (54-67 mg/100 g) similares o próximos a los criados en montanera (bellota-recebo).

En el cerdo Ibérico se valora positivamente la baja consistencia de la grasa para facilitar que funda durante la fase de maduración en el secadero, siendo ésta de máximo interés al determinar en gran medida las características sensoriales y tecnológicas del jamón (aromas, retención de agua, etc.), mientras que en el cerdo blanco es preciso limitar el nivel de saturación y porcentaje de inclusión en el pienso para evitar que la carne tenga poca consistencia. Por ejemplo, la sustitución de maíz por cebada y una restricción de grasa en la alimentación del cerdo blanco es eficaz y determinante para la obtención de canales magras con mínimo espesor de tocino dorsal, como es igualmente eficaz una alta inclusión de aceites ricos en ácido oleico y omega-3 en el caso del Ibérico para producir canales grasas con altos porcentajes de infiltración (orujo de oliva, girasol alto oleico, linaza, etc.).

Energía

Tradicionalmente el engorde de los cerdos se llevaba a cabo con cereales (cebada-trigo-centeno) y un pequeño aporte de grasa (2%) con lo que a través de los hidratos de carbono se favorecía la síntesis de ácidos grasos saturados y la deposición de grasa muy consistente. En la actualidad, se utilizan piensos comerciales a base de cereales (cebada-maíz) y la inclusión de oleínas y aceites vegetales baratos, que por su elevado contenido en ácidos grasos insaturados cuyo prototipo más importante es el ácido linoleico (C18:2) reducen la consistencia de la grasa en la canal y modifican su composición en ácidos grasos, aunque dicho tipo de energía (2.400 Kcal/kg de EN) es sólo recomendable para la fase de crecimiento hasta los 50 kg de peso vivo, donde la alta tasa de ácido linoleico procedente del maíz y soja es muy favorable.

Por el contrario, la alternativa para el cebo/acabado del cruce Ibérico x Duroc en el apartado energético del pienso es la inclusión de elevados porcentajes de aceites vegetales ricos en oleico (w-9) y α-linolénico (w-3) típicos de la bellota y de la hierba de montanera, además de una acertada combinación de cereales que hagan posible rebajar los ácidos grasos saturados (palmítico, esteárico) y aumentar los insaturados (oleico, α-linolénico), siendo estos últimos los responsables principales del aroma del jamón (nonanal, octanal, etc.) y de las propiedades cardiosaludables de la carne.

La cebada (*Hordeum vulgare*) debe ser el principal cereal utilizado en la fabricación del pienso con cifras entre el 40-50% de inclusión porque debido a su bajo contenido en esteárico y linoleico con respecto al maíz (*Zea mays*) produce canales de mejor calidad. Lo mismo podemos decir del trigo (*Triticum hexaploide*), triticale (*Triticum secale*)y centeno (*Secale cereale*) que pueden aportar un excelente valor energético con grasa altamente insaturada y elevado contenido en omega-3 (el **Cuadro I** indica 5,9, 3,6 y 6,1 de ácido linolénico vs 1,0 del maíz), aunque sea la avena (*Avena sativa*) un cereal imprescindible no sólo por su apreciable contenido en fibra y grasa, sino también por su extraordinario aporte en ácido

Cuadro II. Parámetros lipídicos en función del consumo de productos de cerdo Ibérico criados a pienso en régimen extensivo, intensiva y montanera (E. Maciá y A. Ortiz, 2006).

	Inicio	Consumo de CIE	Consumo de CII	Consumo de CIM
Colesterol total	207	179	179	175
Colesterol HDL	45	58	59	61
Colesterol LDL	119	107	106	102
LDL/HDL	1,6	1,8	1,8	1,6
Triglicéridos	64	67	72	58
Grupo CIE= cerdo Ibérico a pienso y en régimen extensivo				
Grupo CII = cerdo Ibérico a pienso y en régimen intensivo				
Grupo CIM = cerdo Ibérico en montanera				

Cuadro III. Perfil de ácidos grasos de la grasa dorsal subcutánea de cerdos alimentados con distintos tipos de pienso y porcentaje de grasa (Extrapolación de datos de C. Martín y col., 2006).

% Ác. grasos	A	B	C	D	EEM
Palmítico (C16:0)	20,56	22,94	20,14	23,90	0,177
Esteárico (C18:0)	8,25	9,98	8,52	10,85	0,214
Oleico (C18:1)	55,38	51,31	55,23	48,93	0,298
Linoleico (C18:2)	9,54	8,84	9,87	9,02	0,157

A= Pienso alto oleico (9,37% de grasa bruta); B = Pienso bajo oleico (7,40% de grasa bruta); C = Bellota; D = Pienso (3,8% de grasa bruta); EEM = Error estándar de la media.

La elaboración de piensos compuestos para el cebo del cerdo Ibérico debe tener características diferentes, con criterios específicos o incluso contrapuestos con respecto a la alimentación del cerdo blanco

oleico (37,1 %) y bajo porcentaje de palmítico y esteárico (16,6 y 1,2%), premisas a considerar en este tipo de cebo/acabado.

Grasa

En cuanto a la inclusión de grasas monoinsaturadas tenemos en la actualidad una extensa gama de aceites vegetales y de semillas genéticamente modificadas para la elaboración de piensos comerciales de alto contenido en ácidos oleico y omega-3.

Nos inclinamos por la incorporación al pienso de un 6-8% de aceite de orujo de oliva o de girasol alto oleico por su extraordinario aporte en poliinsaturados, ya que según Chwalibog *et al* (1992) la energía metabolizable procedente de las grasas y aceites incorporados al pienso se sintetiza peor y más tarde que la de los hidratos de carbono procedentes de los cereales que tienen mayor capacidad de depósito, siendo de gran importancia la relación entre la síntesis endógena y la composición en ácidos grasos de los tejidos.

La inclusión de aceite de oliva al pienso (orujo) es fundamental no sólo por su bajo precio y extraordinario aporte en ácido oleico (79%) sino por su menor contenido en esteárico y linoleico con respecto a los demás aceites, oleínas y materias primas utilizables. Algo parecido podemos decir de la incorporación de aceite de linaza que aporta importantes cantidades de ácidos grasos omega-3 como son el α-linolénico, eicosapentaenoico (EPA) y docosohexaenoico (DHA), nutrientes específicos capaces de mejorar la calidad de la grasa y de los propios tejidos del animal, al modificar favorablemente el perfil lipídico sanguíneo del consumidor y en consecuencia regular su colesterol endógeno.

Al mismo tiempo, la incorporación de estos aceites da lugar a canales y piezas nobles (jamones, paletas y lomos) de excelente calidad por su gran infiltración grasa, que ajustándose a la clasificación y denominación de origen son también muy apreciadas en el mercado para satisfacer la creciente demanda nacional y de importación. En un reciente estudio dietético en humana se puso de manifiesto la influencia positiva del consumo de jamón y carne de cerdo criados en montanera y a pienso sobre el nivel de triglicéridos y las distintas fracciones del colesterol en sangre (**Cuadro II**).

Otro aspecto de interés sería el porcentaje de grasa añadida al pienso, ya que ésta influye directamente en los niveles de incorporación de los ácidos grasos en la grasa de infiltración y subcutánea. La inclusión de pequeñas cantidades de aceite (2-3%), aunque sea de oliva o girasol, reducen escasamente la concentración de ácidos grasos saturados (± 40%), porque éstos procederían básicamente de la movilización de los hidratos de carbono (cereales), siendo difícil alcanzar en grasa el 52% de ácido oleico que se obtiene en el recebo, mientras con la inclusión de un 6-8% durante la fase de cebo y hasta un 10% en el acabado es posible reducir la concentración de saturados al 30% y alcanzar perfectamente el 52-54 % de ácido oleico como los cerdos criados en montanera.

El **Cuadro III** podría ser claro ejemplo de lo expresado anteriormente, donde la utilización de distintos tipos de pienso y porcentaje graso durante el cebo, tiene una marcada influencia en el perfil de los ácidos grasos de la grasa dorsal subcutánea, correspondiendo al pienso alto oleico (A) con 9,37% de grasa bruta un perfil lipídico igual o superior al de los cerdos denominados bellota, fieles a estas cifras: palmítico ≤ 21,6; esteárico ≤ 10,3; oleico ≥ 54,0 y linoleico ≥ 10,2.

Proteína

El aporte proteínico en esta fase productiva apenas tiene importancia ya que con los cereales se cubren prácticamente las necesidades de mantenimiento. Sin embargo, con la inclusión de pequeñas cantidades de semilla de lino (1-2%) y harina de alfalfa (8-12%) no sólo se cubrirían las necesidades de producción en proteína y de aminoácidos esenciales, sino que complementarían favo-

TECNOLOGIA & VITAMINAS

T&V

Nutrición animal

De la buena nutrición nace la fuerza

T&V dispone del Servicio Técnico adecuado para la formulación de piensos compuestos, control de materias primas y producto acabado, asesoramiento en patología y manejo, problemas de fabricación y desarrollo de nuevos productos adaptados a las necesidades de la producción animal "moderna".

Servicios

Formulación: Trabaja en colaboración con el personal técnico y empresarial de nuestros clientes y logra la fórmula de pienso más adecuada.

Análisis: Con una amplia gama de técnicas analíticas tanto a nivel de materias primas como de productos acabados, tanto a nivel químico como microbiológico.

Información Técnica y Científica: Se hace llegar a nuestros clientes a través de informes periódicos y visitas.

Información Comercial: Se establece la comunicación a través del departamento comercial y de unos boletines informativos mensuales.

Manejo y Patología: Asesoramiento técnico con especialistas en cada especie animal.

Premezclas: Disponemos de una gama de premezclas para piensos, que denominamos **TecnoVit**, compuesta a base de fórmulas equilibradas nutricionalmente y con revisiones periódicas. Perfectamente estabilizadas de forma que su composición está garantizada.

Polígono industrial Les Sorts, nave 10
Teléfono: (34) 977 816 919 • Fax: (34) 977 816 522 • 43365 ALFORJA (Tarragona)
comercial@tecnovit.net • www.tecnovit.net

Cuadro IV. Influencia de la restricción alimenticia desde los 42-112 kg de PV sobre los rendimientos productivos y calidad de la canal de cerdos Ibéricos x Duroc en régimen intensivo (Serrano *et al*, 2006).

Parámetro	Nivel de alimentación		EEM
	Restringido*	*Ad libitum***	(n=28)
GMD (g/d)	640	699	20,8
CMD (g/d)	2.658	3.011	56,7
IC (g/g)	4,18	4,32	0,119
Peso canal (kg)	122,0	123,3	0,37
Rendimiento canal (%)	80,1	81,0	0,25
P2 (mm)	52,8	59,8	2,26
Rendimiento jamón (%)	19,7	18,8	0,35
Rendimiento paleta (%)	12,3	11,7	0,20
Rendimiento lomo (%)	4,6	4,3	0,17
Rendimiento partes nobles (%)	32,0	30,5	0,54

* Nivel restringido al 17% del consumo *ad libitum* desde los 42-72 kg de PV y al 30% desde los 72-112 kg. Consumo *ad libitum* desde los 112-152 kg (sacrificio).

** Nivel *ad libitum* desde los 42-152 kg.

Cuadro V. Influencia del aporte energético del pienso desde los 29-145 kg PV sobre los rendimientos productivos y la calidad de la canal de cerdos Ibéricos x Duroc en régimen intensivo (Serrano *et al*, 2004).

Parámetro	Nivel energético (EN)			EEM
	Bajo*	medio**	alto***	(n=32)
GMD (g/d)	843	834	861	17,2
CMD (g/d)	3.342	3.248	3.271	35,6
IC (g/g)	3,97	3,90	3,81	0,07
Peso canal (kg)	120,2	120,2	119,7	0,34
Rendimiento canal (kg)	81,5	81,3	81,5	0,18
P2 (mm)	63,0	63,3	62,5	0,92
Rendimiento jamón (%)	17,4	17,4	17,6	0,17
Rendimiento paleta (%)	10,8	10,8	10,8	0,11
Rendimiento lomo (%)	3,8	3,8	3,9	0,09
Rendimiento partes nobles (%)	28,3	28,2	28,3	0,39

*Nivel bajo = 2.040-2.175 kcal EN/kg para cerdos de 29-80 kg y 80-110 kg de PV.
**Nivel medio = 2.175-2.305 kcal EN/kg para cerdos del mismo peso.
***Nivel alto = 2.305-2.435 kcal EN/kg para cerdos igualmente del mismo peso.

La explotación del cerdo Ibérico en régimen intensivo con alimentación a pienso es otra forma de producción destinada a poner en el mercado piezas diferentes y más baratas a las clasificadas de bellota, pero al igual que ellas, de excelente calidad sanitaria y comercial

rablemente los aportes de ácidos grasos omega-3 de la grasa añadida. El lino con un 54% y la alfalfa con el 37% de ácido linolénico (C18:3), junto a importantes cantidades de otros ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (araquidónico C20:0 y behénico C22:0) en contraposición con la harina de soja o colza, contribuyen a elaborar un buen pienso de cebo/acabado para obtener carnes y productos cárnicos óptimos para la salud del consumidor como los cebados en montanera, al prevenir igualmente determinadas patologías y efectos homeostásicos tales como la disminución plaquetaria, presión y viscosidad de la sangre, incidencia de arritmia cardiaca, además de la constatada influencia en la relación del colesterol HDL/LDL.

Vitaminas y minerales

El cerdo Ibérico en montanera recibe una elevada tasa de vitaminas y minerales de gran acción antioxidante frente a los radicales libres a través de la hierba que ingiere, sobre todo de α y β tocoferol, siendo responsables en gran parte de la buena calidad de la carne. Igualmente, en la alimentación a pienso se hace imprescindible la adición al menos durante las últimas 7-8 semanas de cebo de 200 mg/kg de dl-α-acetato de α-tocoferol, cuya acción se vería reforzada por la presencia de grasa añadida y de otros antioxidantes como β-caroteno, vitamina C, hierro, selenio, etc., del corrector incorporado al pienso. Los demás ingredientes como fosfato y carbonato cálcico, sal, etc., pueden ser similares a los empleados en el cebo del cerdo blanco con el mismo régimen de explotación.

Programa de alimentación

Tanto el cruce con Duroc como la alimentación *ad libitum* en régimen intensivo son los dos factores más importantes para incrementar el ritmo de crecimiento respecto a los Ibéricos puros criados en montanera, dando lugar a un acortamiento del periodo de cebo con elevado peso y tamaño de canal al sacrificio. Algunos autores indican una estrategia de restricción alimenticia en las fases previas al acabado para cumplir con la edad mínima de sacrificio (10 meses), mejorar el índice de conversión y disminuir el espesor de la grasa dorsal, sin perjudicar la calidad de la misma. En este sentido, Serrano *et al* (2006) observan que una restricción de pienso en un 17% del consumo a*d libitum* desde los 42 a 72 kg de PV y en un 30% desde los 72 a 112 kg, sacrificando a los152 kg permite ralentizar el crecimiento de los cerdos en un 8% con respecto a los alimentados *ad libitum*,

disminuyendo al mismo tiempo el rendimiento de la canal en un 0,9% y el espesor del tocino dorsal a nivel P2 en 7 mm (**Cuadro IV**).

Otra estrategia similar pasaría por emplear piensos de baja energía mucho más baratos que redujeran el peso canal de sacrificio, aunque los mismos autores en un trabajo experimental anterior (2004) indican que reducir el aporte energético de los piensos perjudica claramente el índice de conversión, sin incidencia alguna positiva sobre el rendimiento y la calidad de la canal (**Cuadro V**).

Por el contrario, pensamos que un aporte energético alrededor de 2.400 Kcal EN/kg y la administración de piensos muy fibrosos (cebada/avena) con un 6-8% de inclusión de aceite vegetal durante el cebo sería suficiente para que los propios cerdos regularan la ingestión de pienso y ofrecieran canales grasas con excelente porcentaje de infiltración y aceptable perfil graso.

Es decir, la alimentación a pienso del genotipo Ibérico x Duroc con acertadas materias primas y en régimen intensivo de explotación también puede reportar las mismas características de carne saludable que la procedente de cerdos criados en montanera, salvo algunos atributos organolépticos atribuidos específicamente a la bellota, hierba y al ejercicio fundamentalmente.

Durante las fases productivas de transición y crecimiento hasta los 50-80 kg de peso vivo se aconsejaría una dieta más equilibrada en dichos nutrientes procedente de los piensos frente a la dieta generalmente escasa y monótona sufrida en montanera. Por el contrario, la fase de acabado (80-150 kg) sería muy determinante con la incorporación de materias primas específicas anteriormente señaladas que contribuyan a la mejora de la calidad grasa y al porcentaje de infiltración en su canal y carne.

Conclusiones

- La explotación del cerdo Ibérico en régimen intensivo con alimentación a pienso es otra forma de producción destinada a poner en el mercado piezas cárnicas diferentes y más baratas a las clasificadas de bellota, pero al igual que ellas de excelente calidad sanitaria y comercial, con el fin de satisfacer la creciente demanda del mercado nacional (autoconsumo) y de importación (China, Japón, EEUU).
- El aporte equilibrado de energía, proteína, vitaminas y minerales del pienso para el crecimiento del cerdo Ibérico podría ser semejante al del blanco en régimen intensivo para asegurar su salud y productividad. Sin embargo, el periodo de cebo/acabado requiere una combinación precisa de cereales de mayor tasa en oleico y omega-3 (caso de la avena para el primero y de la cebada, trigo y centeno para los segundos), así como la incorporación de altos niveles de aceites vegetales, harina de alfalfa deshidratada y vitamina E, para que dichos nutrientes puedan ser sintetizados en las mitocondrias de los tejidos animales y den lugar a modificaciones importantes en su metabolismo lipídico.
- Algunos factores como los genéticos, edad de sacrificio, manejo y sistema de alimentación se diferencian claramente de la producción del cerdo blanco (intensivo) y del Ibérico de montanera (dehesa), y en función de éstos se puede alcanzar también en sus piezas nobles un buen perfil de ácidos grasos poliinsaturados, que den lugar a niveles inferiores de triglicéridos y colesterol en sangre del consumidor, hasta disminuir la concentración de lipoproteínas de baja y muy baja densidad (VLDL y LDL) y aumentar las lipoproteínas de alta densidad (HDL) con notable reducción del riesgo de ateromas en el hombre. ●