

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 324 000**

21 Número de solicitud: 200700839

51 Int. Cl.:  
**G01N 33/12** (2006.01)  
**G01N 33/03** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **29.03.2007**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2009**

Fecha de la concesión: **30.04.2010**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **14.05.2010**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**14.05.2010**

73 Titular/es:  
**Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
c/ Serrano, 117  
28006 Madrid, ES**

72 Inventor/es: **León Camacho, Manuel;  
Viera Alcaide, Isabel y  
Graciani Constante, Enrique**

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

54 Título: **Método de control analítico de la carne de cerdo ibérico para determinar su régimen de cebado antes del sacrificio.**

57 Resumen:

Método de control analítico de la carne de cerdo ibérico para determinar su régimen de cebado antes del sacrificio.

Método de control analítico para diferenciar la alimentación durante el periodo de engorde (cebado) antes del sacrificio del cerdo ibérico, basado en el análisis por cromatografía de gases de la fracción de triacilgliceroles de su grasa subcutánea. La concentración relativa de la trioleína respecto a la concentración total de triacilgliceroles en dicha fracción permite distinguir si el cebado se ha realizado en régimen de montanera o por piensos.

ES 2 324 000 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

**DESCRIPCIÓN**

Método de control analítico de la carne de cerdo ibérico para determinar su régimen de cebado antes del sacrificio.

**5 Sector de la técnica**

La presente invención se encuadra dentro del sector de la ganadería del porcino y del sector de producción de elaborados cárnicos.

10 En particular, la presente invención proporciona un método analítico para el control de la calidad de la carne de cerdo ibérico.

**Estado de la técnica**

15 La calidad de la carne está directamente influida por diversos aspectos del proceso productivo de los animales: genética, manejo, alimentación y sacrificio (Rosenvold *et al.*, 2003, *Meat Science*, 64: 219-237). En particular, en la cadena de producción del cerdo ibérico el régimen alimenticio del animal previo al sacrificio (que suele producirse a partir de los 8-12 meses de edad del cerdo), dirigido a su engorde es determinante de la calidad organoléptica del producto final y por tanto del precio de mercado. Por ello, tras un período de transición en el que el animal es alimentado con concentrados después de su destete, el sistema de manejo y de alimentación durante la etapa de engorde previa al sacrificio (denominada “cebo” o período de cebado) define en gran parte la calidad de la canal y productos derivados. Esto es así porque los cerdos son animales monogástricos y muchos de los componentes de su dieta se transfieren sin apenas modificación a sus tejidos musculares y adiposos. En general, esto sucede con los ácidos grasos y en particular con los poli-insaturados (tales como el linoleico y el  $\alpha$ -linolénico), pues estos últimos no pueden ser sintetizados por los mamíferos. Así, considerando la alimentación a la que el animal ha sido sometido en esta etapa se distingue entre cerdos ibéricos:

- 20 ■ De bellota o terminado en montanera: aquél que se destina al sacrificio inmediatamente después de un régimen de pastoreo extensivo en dehesas (la denominada montanera), durante el cual la alimentación consiste básicamente en las bellotas y pastos que el animal busca y come libremente
- 30 ■ De recebo o terminado en recebo: aquél que después de un período de engorde en régimen de montanera, es alimentado mediante piensos, constituidos fundamentalmente de cereales y leguminosas, hasta el momento de su sacrificio.
- 35 ■ De cebo: aquél cuya alimentación hasta alcanzar el peso de sacrificio se basa en piensos compuestos y concentrados naturales de cereales.

40 El régimen de montanera es por tanto extensivo, mientras que la alimentación con pienso puede llevarse a cabo de forma extensiva (proporcionando el pienso en terrenos que permiten cierta libertad a los cerdos) o intensiva (en establos o recintos cerrados). El consumo de bellotas, pastos y rastrojos en régimen de montanera provoca un efecto de infiltración muscular de la grasa, debido no sólo al peculiar metabolismo del cerdo, sino también al continuo ir y venir del animal en busca de los frutos que le confieren sabor, aroma y calidad propios de la estructura jaspeada de sus carnes. Los nutrientes que el cerdo ibérico obtiene de las bellotas y de otros elementos de la montanera tienen una estrecha relación con los depositados en sus tejidos, en particular en el adiposo, confiriendo a su grasa unas características especiales. A estas características contribuyen, entre otros, el tipo y calidad de bellota con que se les alimenta (bellotas de encina o de alcornoque), relación entre bellota y hierba, y la cantidad de cerdos que se alimentan en una determinada extensión de cada dehesa.

50 Por su parte la alimentación con pienso tanto en régimen extensivo como intensivo conduce a niveles de grasa y perfiles de ácidos grasos en el tejido adiposo variables y dependientes de la composición de los piensos (Morgan *et al.*, 1992, *Journal of Science of Food and Agriculture*, 58: 357-368).

55 Así, la composición de ácidos grasos en el tejido adiposo viene regulada, en parte, por la relación entre las calorías que aportan la grasa y los hidratos de carbono del pienso. En general el uso de piensos provoca una elevada proporción de ácidos grasos saturados en dicho tejido. Así, los cerdos alimentados con piensos presentan contenidos en grasa (3-5%) inferiores a los de bellota y una composición en ácidos grasos caracterizada principalmente por un bajo contenido en ácido oleico (24-30%) y predominio del ácido linoleico (24-52%) (Ruiz *et al.*, 1998, *Meat Science*, 49: 155-163; Cava *et al.*, 1997, *Meat Science*, 45: 263-270; Osorio *et al.*, 1991, *Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos*, 31: 558-565). Por el contrario, la alimentación con bellotas aumenta sensiblemente el porcentaje de ácidos grasos insaturados en el tejido adiposo subcutáneo, que presenta contenidos mayores de ácido oleico (aproximadamente un 55%) y menores de palmítico y esteárico (De Pedro y García-Olmo, 2001, *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Virtual Conference on Pork Quality*, 16 November-16 December 2000, pages 121-140).

65 Sin embargo si el aporte de grasas del pienso es alto, la energía procedente de las mismas se utiliza preferentemente para acumularse en los tejidos corporales sin muchas modificaciones, existiendo por tanto una estrecha relación entre el tipo de grasa ingerida y la depositada. Por ello, para evitar una elevada síntesis de ácidos grasos saturados es reco-

mendable utilizar valores de inclusión de grasa en los piensos superiores al 5-6% e incluir una elevada concentración de ácido oleico en los mismos (Mordenti *et al.*, 1994, Italian Journal of Food Science, 2: 141-155).

5 Todo ello hace que cada grupo de cerdos tengan sus propias características en función de la alimentación y el hábitat en que se desarrollan, lo que incide a su vez en la calidad de los productos derivados. En función de estas variables, y otras como la raza, peso de sacrificio y sexo del animal, cabría decir que cada partida de cerdos es singular e incide en la irregularidad de la calidad de los jamones.

10 En España existen distintas normas legales para definir las categorías y calidades de productos que se encuentran en el mercado en relación a cómo se ha llevado a cabo el engorde de los animales: Real Decreto 1083/2001 publicado en el B.O.E. nº 247 de 15 de octubre de 2001 estableciendo la norma de calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico elaborados en España, modificada por Real Decreto 144/2003 publicado en el B.O.E. nº 34 de 8 de febrero de 2003; Orden APA/3582/2003 publicada en el B.O.E. nº 306 de 23 de diciembre de 2003 que establece el protocolo, requisitos y parámetros exigibles para la consideración de machos de raza Duroc, a efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 1083/2001.

20 Asimismo existen normas que establecen los procedimientos analíticos para tomar muestras en canales de cerdos ibéricos y el método de análisis para la determinación de la composición de ácidos grasos de los lípidos totales del tejido adiposo subcutáneo de los mismos (Orden PRE/3844/2004, publicada en el B.O.E. nº 283 de 24 de Noviembre de 2004). Estos procedimientos recogieron lo que ya era costumbre generalizada en el sector, siendo el tejido donde se toman las muestras el tejido adiposo subcutáneo de la rabadilla, en zona cercana a la inserción del rabo. Esta elección se basa en la facilidad para la toma de muestras, el bajo valor comercial de esta parte y en que el muestreo de la misma no reduce el valor de las piezas comerciales. Por su parte el análisis de los ácidos grasos se realiza por extracción y metilación de la grasa y posterior análisis por cromatografía de gases. Sin embargo, esta técnica presenta importantes deficiencias a la hora de establecer los límites para los diferentes ácidos grasos, provocando multitud de problemas en la clasificación (García-Olmo *et al.*, 2002, Meat Science, 60: 103-109). Así, animales alimentados con bellota en régimen de montanera que no han alcanzado los valores requeridos de ácidos grasos son clasificados como cebo, y animales cebados con piensos compuestos engrasados y que superan los valores límites de ácido oleico, quedan clasificados como de alimentación con bellota en régimen de montanera.

30 La determinación de la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular tiene interés tanto tecnológico como organoléptico. En el aspecto tecnológico, la composición de ácidos grasos influye sustancialmente en los procesos de salado y de deshidratación del muslo del cerdo (pernil), así como en el estado físico de la grasa a una determinada temperatura (Ruiz *et al.*, 2000, Food Research International, 33: 91-95). En el aspecto organoléptico, dicha composición desempeña un importante papel en la imagen, la dureza de la grasa y el aroma de los productos derivados (Cava *et al.*, 1997, Meat Science, 45: 263-270; De la Hoz *et al.*, 1996, Food Science and Technology International, 2: 391-397). En particular, como los ácidos grasos son precursores de las sustancias que componen el aroma (especialmente los aldehídos volátiles), los cambios en su composición durante la maduración de los embutidos son claves en el aroma final de los mismos (García *et al.*, 1991, Food Chemistry, 41: 23-32; Antequera *et al.*, 1992, Food Chemistry, 45: 105-110; López *et al.*, 1992, Meat Science, 31: 267-277).

45 En líneas generales se observa una concentración creciente de ácido palmítico y esteárico (ácidos grasos saturados) en el tejido graso de la canal a medida que el pienso forma parte mayoritaria de la alimentación de los cerdos. Por el contrario la concentración del ácido oleico, linoleico y linolénico (ácidos grasos insaturados) aumenta a medida que la alimentación de bellota o montanera es mayoritaria. Puesto que la influencia de la alimentación es más marcada en la concentración de ácido oleico, se ha propuesto utilizar el mismo para diferenciar dicha alimentación. Sin embargo, existen grandes discrepancias en cuanto al valor absoluto del porcentaje de oleico que corresponde a un régimen alimentario dado. Por ello se ha propuesto recurrir a la determinación de las relaciones entre ácidos grasos saturados e insaturados, o entre ácidos grasos concretos, pero esta aproximación tampoco ofrece fiabilidad suficiente (Cava *et al.*, 1997, Meat Science, 45: 263-270).

55 Por su parte, los triacilgliceroles (TAG) son los lípidos mayoritarios tanto intramuscularmente, alcanzando un 50-70% del total de los lípidos (Leseigneur-Meynier y Gandemer, 1991, Meat Science, 29: 229-241) como en el tejido adiposo subcutáneo, donde pueden representar hasta un 86% de la concentración total de lípidos (Perona y Ruíz-Gutiérrez, 2005, Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies, 28: 2445-2457). Los TAG son ésteres de la glicerina en los que los tres grupos hidroxilo de la misma están esterificados con ácidos grasos. Tradicionalmente denominados triglicéridos (también lípidos neutros), la Comisión conjunta sobre nomenclatura bioquímica de la IU-PAC (del inglés *International Union of Pure and Applied Chemistry*) y la IUBMB (del inglés *International Union of Biochemistry and Molecular Biology*) propuso en 1976 que se utilizara la denominación de triacilgliceroles para estos compuestos (C. Liébecq, Editor, 1992, Biochemical Nomenclature and Related Documents, Portland Press).

65 A pesar de ser los lípidos mayoritarios en carne y grasa de cerdo, los TAG no han recibido apenas atención como parámetros potenciales de calidad (Tejeda *et al.*, 2002, Meat Science, 60: 357-363), debido en gran parte a que las técnicas analíticas no han permitido hasta fechas recientes su separación y cuantificación de forma rutinaria. Los TAG mayoritarios en la grasa de cerdo ibérico y blanco son: PPO, POS, POO, POL, SOO, OOO, y OOL (las letras designan los ácidos grasos que han formado un éster con cada uno de los grupos hidroxilo de la glicerina: P, palmítico, O, oleico, L, linoleico, S, esteárico). El cerdo ibérico presenta un mayor porcentaje de OOO (trioleína) que el blanco, el cual acumula un mayor porcentaje de POS que aquel. Se ha propuesto un método basado en la determinación de la

composición de TAG 1 del tejido adiposo subcutáneo mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) en fase reversa (Díaz *et al.*, 1996, Food Chemistry, 55: 383-387) para distinguir el régimen de cebado. Este método propone considerar las relaciones entre especies de TAG (concretamente entre oleico-oleico-linoleico y esteárico-oleico-oleico así como entre trioleína -3 moléculas de ácido oleico- y esteárico-oleico-oleico) para distinguir entre los tres tipos de cebado en jamones frescos.

La presente invención se basa en la determinación de los triacilglicerolés mediante cromatografía de gases, que refleja mejor que los métodos actuales cómo afecta al metabolismo lipídico del tejido adiposo subcutáneo el régimen alimenticio del animal durante su cebo, y por tanto a los ácidos grasos que se depositan en dicho tejido. En particular, los inventores han encontrado que es posible establecer una relación entre la proporción de trioleína en el total de triacilglicerolés (determinados por cromatografía de gases sin necesidad de modificación química) del tejido adiposo subcutáneo de canales (cerdos tras su sacrificio, preparados para el procesado posterior) y la alimentación en régimen de montanera o en régimen de cebo.

### 15 Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un método para distinguir en la canal del cerdo ibérico si el animal ha sido alimentado durante su período de engorde inmediatamente anterior al sacrificio (el denominado período de cebo) en régimen de montanera (con bellotas como base de la alimentación) o de cebo (con piensos compuestos como base de la alimentación).

El método comprende la extracción de la grasa del tejido adiposo subcutáneo mediante calentamiento de las muestras, fraccionamiento de la fracción de triacilglicerolés mediante cromatografía de gases, e identificación y cuantificación de los triacilglicerolés presentes para determinar el porcentaje relativo de la concentración de trioleína respecto a la concentración total de los mismos. Cuando dicho porcentaje es mayor del 8,50% indica que el cerdo ha sido alimentado en régimen de montanera durante su período de cebo.

### Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a la determinación mediante cromatografía de gases de la proporción de trioleína en el total de triacilglicerolés (TAG) del tejido adiposo subcutáneo del cerdo ibérico, para distinguir en la canal, si el cerdo que los ha originado ha sido cebado en régimen de montanera o exclusivamente con piensos (cebo).

Una realización de la presente invención comprende una metodología analítica para la detección de dicho compuesto y de otros TAG que consta de las siguientes etapas:

- 1) Toma de muestras de tejido adiposo subcutáneo;
- 2) Extracción de la grasa subcutánea de la canal o de los productos derivados;
- 3) Fraccionamiento, identificación y cuantificación de los triacilglicerolés de dicha grasa mediante cromatografía de gases.

#### 1) Toma de muestras de tejido adiposo subcutáneo

Las muestras se toman de las canales siguiendo el método descrito en la Orden PRE/3844/2004, que también establece el número mínimo de animales a muestrear por Zote:

- De 1 a 30 cerdos, se muestrearán todos los animales.
- De 30 a 150 cerdos, se muestrearán al menos 30 animales más al menos un 20% del número restante de animales.
- Más de 150 cerdos, se muestrearán al menos un 40% de animales.

Se toma un trozo de aproximadamente 3 por 3 cm (no superior en cualquier caso a 5 por 5 cm) en la rabadilla, aproximadamente a 10 cm de la zona de inserción del rabo siguiendo la línea del espinazo que contenga la piel, la grasa existente desde la piel al magro, y algo de magro (Figura 1). De cada uno de estos trozos se obtiene por corte perpendicular a la piel y al magro, como mínimo tres láminas o lonchas de su zona central, de al menos 6 mm de espesor. De estas láminas se elimina la piel y el magro, teniendo especial cuidado en no eliminar parte del tejido adiposo. Opcionalmente podrá subdividirse cada una de estas láminas en 3 tiras con 2 a 5 mm de ancho, que se introducirán individualmente en los recipientes utilizados para la extracción de la grasa.

Evidentemente el método es aplicable a todas las realizaciones particulares en las que el número de animales muestreados por lote, el número de muestras representativas por Zote o el número de muestras individuales que se mezclen para obtener una muestra representativa de un lote dado se establezcan de acuerdo a un criterio dado. Así, de acuerdo al criterio de la Orden PRE/3844/2004, para cada lote dado se mezclarán todas las muestras obtenidas de las canales muestreadas, obteniendo así una muestra mezcla representativa.

## ES 2 324 000 B1

### 2) Extracción de la grasa subcutánea de la canal o de los productos derivados

Se pican y homogeneizan las láminas o tiritas resultantes de cada lote, se introducen en cápsulas de porcelana y se calientan en microondas durante 3 minutos a 360W de potencia. Transcurrido este período la grasa se habrá tornado transparente, introduciéndose en botes de vidrio para su posible conservación a 25°C hasta su análisis por cromatografía de gases.

### 3) Fraccionamiento y cuantificación de los triacilglicerol por cromatografía de gases

Las muestras de grasa se disuelven en hexano o heptano (lo que no conlleva alteración química) para su posterior análisis por cromatografía de gases de alta resolución. El cromatógrafo está equipado con un sistema de inyección para columnas capilares de split/splitless y un detector de ionización de llama; una columna capilar para alta temperatura del tipo DB-17HT ((50% fenil)-metilpolisiloxano ó superior) de 30 m de longitud, 0.25 mm de diámetro interno y un espesor de fase estacionaria de 0.15  $\mu$ m. El horno se mantiene a 325°C y a los 7,5 minutos se aumenta a una tasa de 2°C/minuto durante 17,5 minutos, hasta alcanzar los 360°C. La temperatura del inyector y del detector se establece a 370°C. Como gas portador se utilizó hidrógeno a un flujo constante de 4 mL/min y una relación de split de 1:40. En el detector se empleó aire e hidrógeno a un flujo de 300 y 30 mL/minuto, respectivamente, y como gas auxiliar, nitrógeno a un flujo de 30 mL/minuto.

La detección de los triacilglicerol (TAG) se efectúa mediante un detector de ionización de llama (FID). En estas condiciones, se obtiene un registro cromatográfico como el que aparece en la Figura 2, apareciendo los distintos triacilglicerol a los tiempos de retención relativos al de la palmitindioleína (POO) indicados en la Tabla 1.

TABLA 1

*Tiempos de retención relativos a la palmitindioleína*

Pico N°	Triacilglicerol (TAG)	T <sub>RR</sub>
1	PPP	0,65
2	MOP	0,67
3	PPS	0,79
4	POP	0,81
5	POP <sub>o</sub> + PLP	0,84
6	PLP <sub>o</sub> + MLO	0,87
7	PSS	0,95
8	PSO	0,97
9	POO	1,00
10	PLO	1,03
11	PLL + PoLO	1,07
12	SOS	1,14
13	SOO	1,17
14	OOO	1,19
15	SOL	1,21
16	OOL	1,24
17	OLL	1,29

Esta realización es también válida cuando el fraccionamiento y posterior identificación y cuantificación de los TAG se lleve a cabo mediante distintas técnicas analíticas, solas o en combinación, tales como cromatografía líquida, cromatografía de gases, cromatografía de capa fina, espectrofotometría, resonancia magnética nuclear, espectrometría de masas u otras técnicas que permitan identificar y cuantificar los TAG, y en particular la trioleína (triacilglicerol en el que los tres grupos hidroxilo del glicerol están esterificados con ácido oleico, designado como OOO).

Considerando las canales, concentraciones de trioleína relativas a la concentración total de TAG en el tejido adiposo en el intervalo de 4 a 8,5%, y preferentemente, en el intervalo de 4 a 7%, y en una realización más preferida, concentraciones relativas a la total de los TAG de 6,7%, indican que los cerdos que han originado dichas canales han sido alimentados con pienso compuesto durante el período de engorde previo a su sacrificio (cebo).

Asimismo, concentraciones de trioleína relativas a la concentración total de TAG en el tejido adiposo superiores al 8,5%, y preferentemente, superiores al 8,6%, y en una realización aún más preferida, superiores al 9,5% indican que los cerdos que han originado dichas canales han sido alimentados en régimen de montanera durante el período de engorde previo a su sacrificio (cebo).

### Descripción de las figuras

Figura 1. *Procedimiento de muestreo del tejido adiposo subcutáneo en canales de cerdo ibérico*. Se muestra la región de la rabadilla del animal, indicándose la zona de la misma donde deben obtenerse las muestras para el análisis de los triacilgliceroles (TAG) en el tejido adiposo subcutáneo del cerdo: aproximadamente a 10 cm de la zona de inserción del rabo siguiendo la línea del espinazo, evitando tanto la región correspondiente a la inserción del rabo como la región en la que es posible distinguir dos capas en dicho tejido adiposo. Los trozos obtenidos, que pueden asemejarse a paralelepípedos irregulares deben tener aproximadamente 3 por 3 cm (no más de 5 por 5 cm en cualquier caso) de ancho y una profundidad suficiente para que contengan la piel, la grasa existente desde la piel al magro, y algo de magro. De cada uno de los trozos se obtiene por corte perpendicular a la piel y al magro, como mínimo tres láminas o lonchas de su zona central, de al menos 6 mm de espesor. De estas láminas se elimina la piel y el magro, teniendo especial cuidado en no eliminar parte del tejido adiposo. Opcionalmente podrá subdividirse cada una de estas láminas en 3 tiras con 2 a 5 mm de ancho, que se introducirán individualmente en los recipientes utilizados para la extracción de la grasa.

Figura 2. *Perfil cromatográfico de la fracción de triacilgliceroles de la grasa de tejido subcutáneo de cerdo*. Los números indican los distintos triacilgliceroles, identificados según los ácidos grasos que esterifican cada uno de los grupos hidroxilo de la glicerina: L, linoleico; M, mirístico; O, oleico; P, palmítico; Po, palmitoleico; S, esteárico. Los TAG identificados fueron: 1, PPP; 2, MOP; 3, PPS; 4, POP; 5, POPo+ PLP; 6, PLPo+MLO; 7, PSS; 8, PSO; 9, POO; 10, PLO; 11, PLL+PoLO; 12, SOS; 13, SOO; 14, OOO (trioleína); 15, SOL; 16, OOL; 17, OLL.

Figura 3. *Porcentajes relativos de trioleína, respecto al total de triacilgliceroles de la grasa de tejido subcutáneo de cerdos cebados en régimen de montanera o con piensos*. Se aplicó el método de la presente invención a muestras de canal provenientes de cerdos cebados en régimen de montanera (652 muestras que representan 39362 cerdos) o con piensos compuestos (régimen de cebo; 211 muestras que representan 14263 cerdos). Cada punto en la gráfica representa la concentración relativa de trioleína respecto a la concentración total de triacilgliceroles en una muestra dada.

Figura 4. *Porcentajes relativos de trioleína, respecto al total de triacilgliceroles de la grasa de tejido subcutáneo de cerdos cebados en régimen de montanera*. Se aplicó el método de la presente invención a muestras de canal provenientes de cerdos cebados en régimen de montanera (652 muestras que representan 39362 cerdos). Cada punto en la gráfica representa la concentración relativa de trioleína respecto a la concentración total de triacilgliceroles en una muestra dada. Se ha representado esta concentración relativa respecto al período (en días) que los cerdos de cada Zote se mantuvieron en régimen de montanera antes de su sacrificio.

### Modos de realización de la invención

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente ejemplo, que no deben considerarse limitativo del alcance de la misma.

#### Ejemplo 1

##### *Distinción entre cerdos ibéricos cebados en régimen de montanera y régimen de cebo*

En este ejemplo se ilustra con detalle el resultado de aplicar el método de control analítico objeto de la presente invención a muestras de canal de cerdos cebados en régimen de montanera o alimentados por piensos compuestos (régimen de cebo). Estas canales correspondían a diversos lotes compuestos por distintos números de cerdos machos sacrificados en 4 campañas sucesivas (4 años sucesivos), agrupándose dichos lotes según el régimen seguido durante el engorde en:

- Montanera; los lotes representaban un total de 39362 cerdos cebados en régimen de montanera que, por aplicación del criterio de la Orden PRE/384/2004, originaron 652 muestras.

## ES 2 324 000 B1

- Cebo; los lotes representaban un total de 14263 cerdos cebados en régimen de cebo (alimentación con piensos compuestos) que, por aplicación del criterio de la Orden PRE/384/2004, originaron 211 muestras.

5 En la siguiente tabla se exponen las medias, los valores máximos y mínimos de las concentraciones de trioleína (%) respecto a la concentración total de TAG en la muestra) de cada uno de los grupos establecidos

		Concentración relativa de trioleína (%)		
		Media	Máximo	Mínimo
10				
15	Montanera	11,45	17,02	8,62
	Cebo	6,69	8,50	4,43

20 Los resultados para cada una de las muestras se han representado en la Figura 3, en la que puede observarse que la muestras correspondientes a cerdos cebados en régimen de montanera presentan un valor mínimo de trioleína de 8,62%, mientras que las correspondientes a cerdos cebados en régimen de cebo (alimentados con piensos compuestos) siempre son mayores de 8,50%.

25 Ejemplo 2

*Relación entre la concentración relativa de trioleína y la duración del período de montanera*

30 En este ejemplo se ilustra con detalle el resultado de aplicar el método de control analítico objeto de la presente invención a muestras de canal de cerdos cebados en régimen de montanera, correspondientes a lotes compuestos por distintos números de cerdos mantenidos en régimen de montanera durante diversos períodos entre un mínimo de 55 a 156 días (Figura 4). Como puede comprobarse, la concentración relativa de trioleína respecto al total de la concentración de TAG en el tejido adiposo subcutáneo aumenta con la duración del período de montanera, en particular  
35 cuando éste es de 110 días o mayor. Así, cuando el período de montanera fue mayor de 115 días, el porcentaje relativo de trioleína respecto a la concentración total de triacilglicérolos en el tejido adiposo subcutáneo fue siempre mayor a 9,75%. Este valor supone una diferencia de más de un 1% respecto a los valores máximos encontrados en cerdos alimentados con piensos compuestos, permitiendo una clara discriminación entre ambos regímenes de cebo.

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

5 1. Método de control analítico de la carne de cerdo para determinar su régimen de cebado, **caracterizado** porque comprende al menos una etapa de determinación de la concentración del triacilglicerol trioleína relativa a la concentración total de triacilgliceroles en la grasa subcutánea del cerdo objeto del análisis.

10 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque concentraciones relativas de trioleína en el tejido adiposo en el intervalo de 4 a 8,5%, y preferentemente, en el intervalo de 4 a 7%, y, más preferentemente, de 6,7%, indican que los cerdos han sido alimentados con piensos compuestos durante el período de engorde previo a su sacrificio (cebo).

15 3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque concentraciones relativas de trioleína en el tejido adiposo superiores a 8,5%, y preferentemente, superiores al 8,6%, y más preferentemente, superiores al 9,5% indican que los cerdos que han originado dichas canales han sido alimentados en régimen de montanera durante el período de engorde previo a su sacrificio (cebo).

20 4. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende la operación de someter a cromatografía de gases la fracción de lípidos del tejido adiposo subcutáneo de las muestras de cerdo objeto de análisis.

5. Uso del método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en canales, para el control o monitorización del régimen de cebado de los cerdos.

25

30

35

40

45

50

55

60

65



Figura 1

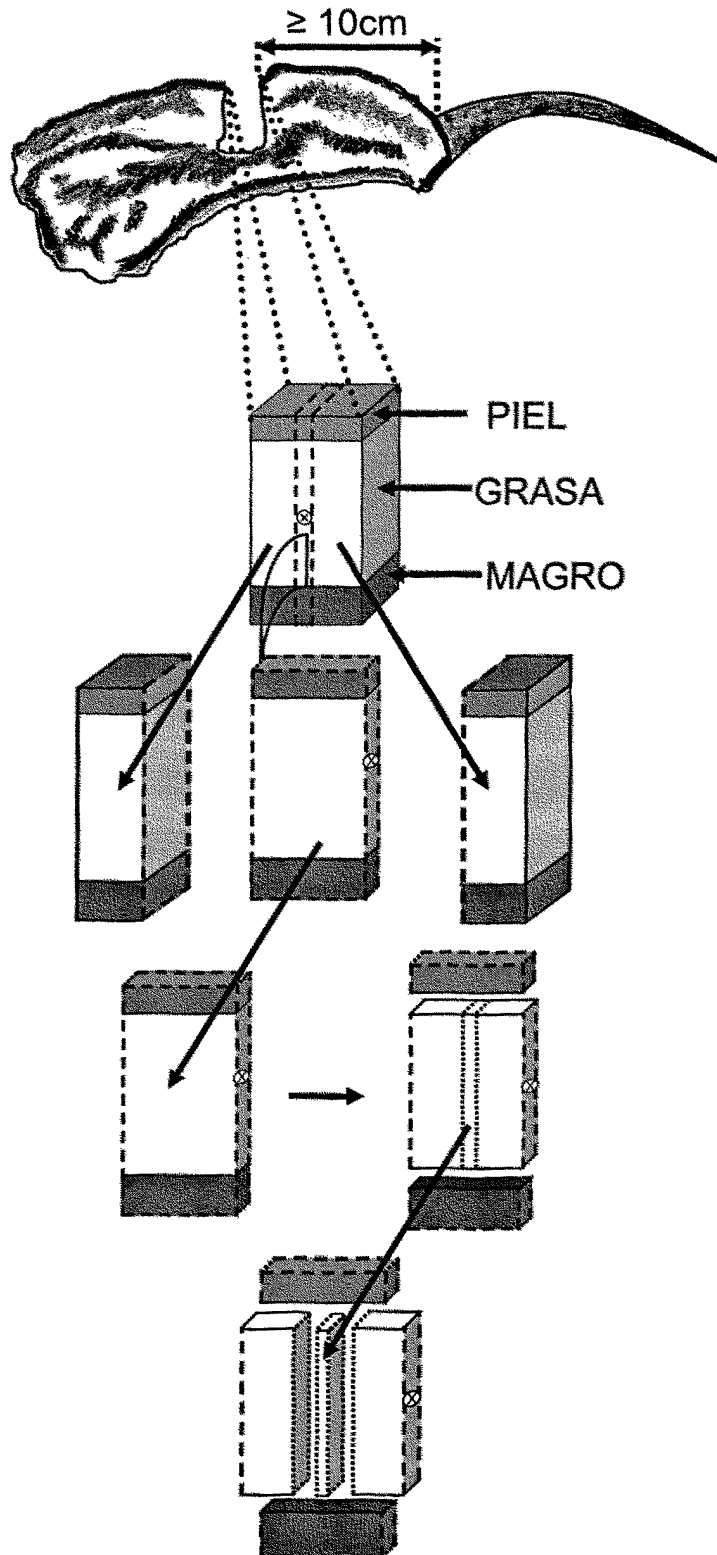


Figura 2

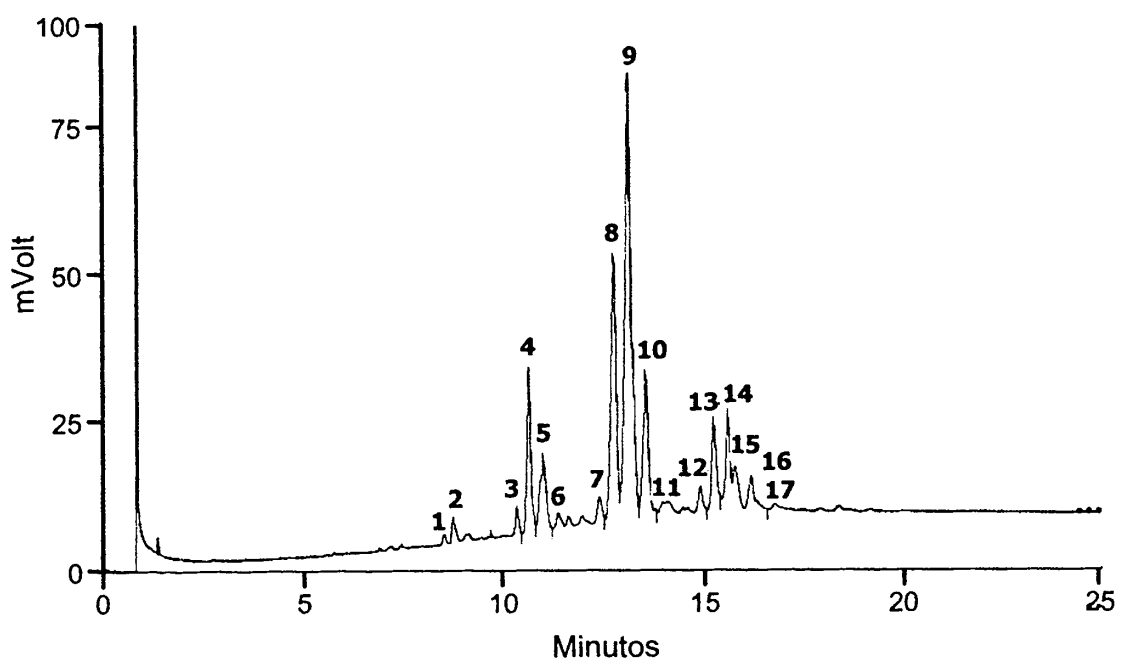


Figura 3

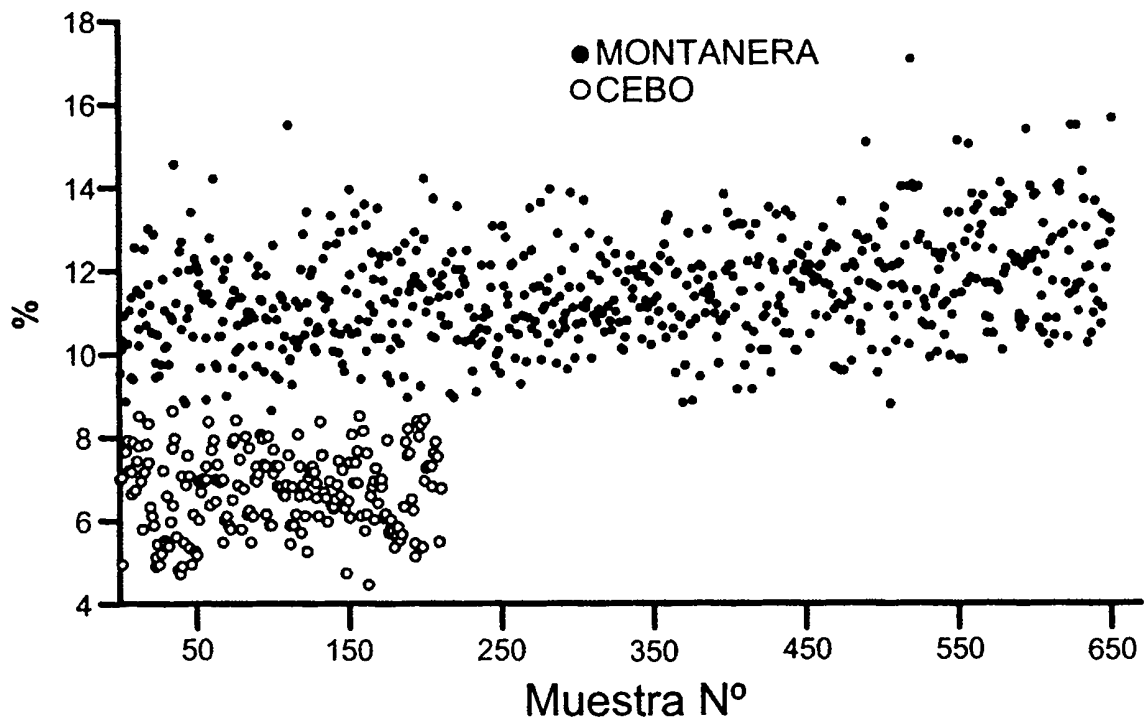
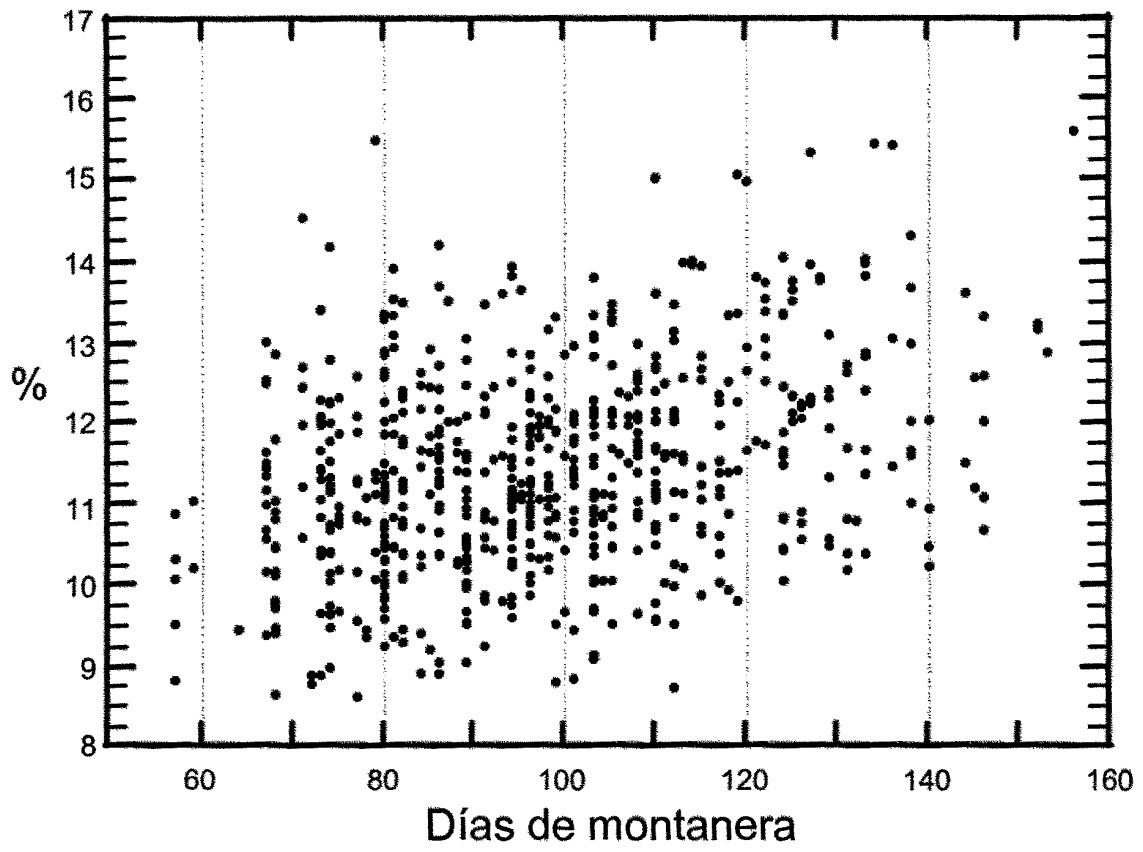


Figura 4





OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 324 000

② Nº de solicitud: 200700839

③ Fecha de presentación de la solicitud: **29.03.2007**

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G01N 33/12** (2006.01)  
**G01N 33/03** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DIAZ, I. et al. Triglyceride composition of fresh ham fat from Iberian pigs produced with different systems of animal nutrition, 1996, vol. 55, n°4, pp. 384-387.	1-5
A	PERONA, J.S. et al. Quantitative Lipid Composition of Iberian Pig Muscle and Adipose Tissue by HPLC, 2005, vol. 28, pp. 2445-2457.	
A	ES 2162564 A1 (UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA) 16.12.2001	

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
26.06.2009

Examinador  
J. López Nieto

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, BIOSIS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.06.2009

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-5	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-5	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión:**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

**1. Documentos considerados:**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D03	DIAZ,I. et al. Triglyceride composition of fresh ham fat from Iberian pigs produced with different systems of animal nutrition, 1996, vol.55, nº4, pp.384-387	

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la solicitud es un método de control analítico de la carne de cerdo para determinar su régimen de cebado. Se caracteriza porque comprende una etapa de determinación de la concentración de trioleina relativa a la concentración total de triacilglicérols en la grasa subcutánea de cerdo.

El documento D01 se refiere a un método para conocer el régimen de cebado de cerdos mediante la determinación de triacilglicérols en la grasa subcutánea. Uno de los triglicéridos que se estudia es la trioleina ( resumen), calculándose además el porcentaje de trioleina con respecto al total de triglicéridos (tabla 3) Aunque en el estudio realizado en D01 se utiliza HPLC para determinar los triglicéridos en la grasa subcutánea se indica que la cromatografía de gases es otra forma alternativa de realizar dicha determinación (pág.384, lín.20-21; pág.386, lín. 15-16) Por lo tanto la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-5 carece de novedad y actividad inventiva por haber sido divulgada previamente en D01.