



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① N.º de publicación: **ES 2 100 130**

② Número de solicitud: 9502032

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: G01N 30/72

B01D 59/44

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **19.10.95**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.97**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.06.97**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Salamanca**  
**Patio de Escuelas Menores, n.º 1**  
**37007 Salamanca, ES**

⑦ Inventor/es: **González Martín, Inmaculada;**  
**González Pérez, Claudio;**  
**Hernández Méndez, Jesús;**  
**Recio Hernández, Clemente y**  
**Sabio Rey, Eduardo**

⑦ Agente: **Hernández Covarrubias, Arturo**

⑤ Título: **Método para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico en función de la dieta.**

⑤ Resumen:

Método para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico en función de la dieta.  
Comprende quemar una muestra de tejido adiposo problema junto con CuO en exceso bajo vacío en una ampolla de cuarzo. Una vez frío el tubo de reacción se liberan los gases producidos en la combustión de la materia orgánica de la muestra. El H<sub>2</sub>O resultante se elimina por congelación en alto vacío. El CO<sub>2</sub> procedente de la combustión se congela en nitrógeno líquido, se recoge y analiza en un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas.

ES 2 100 130 A1

## DESCRIPCION

Método para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico en función de la dieta.

Esta invención se relaciona con un método para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico en función de la dieta mediante análisis de isótopos estables  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ( $\delta^{13}\text{C}$ ), para poder establecer así la diferencia entre el cerdo ibérico y el cerdo blanco y controlar la calidad de los productos cárnicos derivados del cerdo.

No es necesario remarcar la diferencia en calidad y precio de los productos procedentes del cerdo dependiendo de la raza o de los distintos tipos de alimentación que puede recibir. Así los cerdos ibéricos de acuerdo con la alimentación que reciben en base de cebado se clasifican en cerdo de bellota, cerdo de recebo y cerdo de pienso. Esto condiciona la calidad y precio del jamón en productos con denominación de origen como el de cerdo ibérico "Guijuelo" y "Dehesa de Extremadura".

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la presente invención es de una aplicación industrial muy específica, dado que la misma permitirá tipificar el tipo de cerdo (blanco o ibérico) y caracterizar el tipo de alimentación (% bellota y/o % pienso) en dichos animales.

Por tanto, el objeto de la invención es el uso del método de análisis isotópico ( $\delta^{13}\text{C}$ ) como trazador de la dieta del cerdo ibérico, permitiendo la diferenciación entre cerdos ibéricos de bellota y los alimentados con pienso, su utilización como elemento de control de calidad de productos derivados, así como la diferenciación entre cerdo ibérico y otras razas.

Los elementos químicos existen en forma de isótopos estables e inestables (radioactivos). De los aproximadamente 1700 núclidos conocidos sólo 270 son estables y de estos únicamente los isótopos estables ligeros de H, C, N, O y S son interesantes desde el punto de vista práctico cuando se utilizan como trazadores.

Para la detección de estos isótopos se utiliza el espectrómetro de masas isotópicas, que no mide abundancias absolutas, sino la relación entre diversas especies isotópicas en la muestra problema y en la referencia, calibrada esta en cada laboratorio con patrones internacionales.

La unidad aceptada de medida es el valor  $\delta$  expresado en tantos por mil y definido como:

$$\delta = \frac{R_{(muestra)} - R_{(referencia)}}{R_{(referencia)}} \times 100$$

donde R son las relaciones D/H,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ,  $^{18}\text{C}/^{16}\text{O}$ ,  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  en la muestra problema y el patrón de referencia.

Un espectrómetro de masas isotópico consta de:

- Sistema de admisión de gases
- Cámara de ionización-Analizador
- Sistema de detección doble para medir alternativamente gas de referencia y muestra problema.

La muestra a analizar debe introducirse en el espectrómetro de masas en forma de gas puro, lo que requiere el empleo de líneas de vacío hasta valores inferiores a  $10^{-3}$  mbar y trampas criogénicas como acetona/ $\text{CO}_2(s)$  donde se retiene el agua contenida en la muestra y de  $\text{N}_2$  líquido donde se congela el  $\text{CO}_2$  producido en la combustión de la materia orgánica.

La utilización de isótopos estables para la caracterización de alimentos se fundamenta en que la composición isotópica de las plantas depende de su propia fisiología y del medio ambiente en que se desarrollan, por lo que los productos alimenticios derivados de ellas pueden ser etiquetados isotópicamente. En el caso de productos alimenticios de origen animal, el análisis isotópico se basa en que la composición isotópica de los animales responde en esencia a su régimen alimenticio.

Así es posible la reconstrucción de dietas pasadas o presentes por los valores  $\delta^{13}\text{C}$  de tejidos (músculo, colágeno, grasa, etc.) de herbívoros y omnívoros dependiendo directamente del carbono de la dieta y de los mecanismos por los que los componentes bioquímicos de la dieta son incorporados a los consumidores y a los tejidos.

En el caso de los productos cárnicos derivados del cerdo no existen criterios objetivos de tipificación que permita decidir de forma inequívoca sobre la calidad, denominación de origen, régimen alimenticio, etc.

En base a la técnica de análisis de isótopos estables anteriormente indicada, el método propuesto en esta invención se caracteriza por comprender las siguientes etapas:

- quemar una muestra de tejido adiposo del animal en un tubo de reacción, en presencia de CuO en exceso a bajo vacío;
- enfriar el tubo de reacción y liberar los gases producidos en la combustión de la materia orgánica de la muestra;
- eliminar el agua resultante por congelación en una mezcla acetona/ $\text{CO}_2(s)$  y
- congelación del  $\text{CO}_2$  procedente de la combustión en nitrógeno líquido, recogerlo y analizarlo en un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas, para obtener valores de  $\delta^{13}\text{C}$  que son característicos del tipo de alimentación del animal y de la naturaleza de la muestra utilizada.

De forma más concreta, el método de la invención consiste en producir una combustión a  $800^\circ\text{C}$  de alrededor de 10 mg de muestra de tejido adiposo problema junto con CuO en exceso (2 gramos) bajo vacío en una ampolla de cuarzo. Una vez frío el tubo de reacción se liberan los gases producidos en la combustión de la materia orgánica de la muestra. El  $\text{H}_2\text{O}$  resultante se elimina por congelación en una trampa  $\text{CO}_2(s)$ /acetona en una línea de alto vacío. El  $\text{CO}_2$  procedente de la combustión se congela en nitrógeno líquido, se recoge y analiza en el espectrómetro de masas de relaciones isotópicas.

Para poder entender mejor el objeto de esta invención, a continuación se ofrece, sólo a título ilustrativo, un modo de realización del método aquí descrito y reivindicado.

En primer lugar, se realizó la caracterización isotópica de los productos que normalmente cons-

tituyen el régimen alimenticio de los cerdos, tanto de bellota como los distintos componentes empleados en la fabricación de piensos, observándose que la mayoría corresponden a plantas C<sub>3</sub>, con valores de  $\delta^{13}\text{C}$  que oscilan entre -21‰ y -27.5‰; el maíz sin embargo presenta el valor característico de una planta C<sub>4</sub> con un valor de -11.18‰. Posteriormente se opera sobre muestras de tejido adiposo de cerdo ibérico con alimentación conocida pienso o bellota. En el caso de muestras de tejido adiposo de animales alimentados exclusivamente

de pienso (100 % en pienso), se obtiene un valor medio  $\delta^{13}\text{C}$  de -22.19‰; cuando el animal ha sido cebado hasta 5 arrobas con bellota (que corresponden a 100 % de bellota) se obtiene un valor de  $\delta^{13}\text{C}$  de -23.89‰.

Teniendo en cuenta que con la técnica de isótopos estables es posible la diferenciación cuando los valores difieren en 0.6‰, los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  son suficientemente significativas para utilizarlos como método de caracterización y diferenciación del cerdo ibérico de acuerdo con la dieta.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

### REIVINDICACIONES

1. Método de análisis isotópico ( $\delta^{13}\text{C}$ ) para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico de acuerdo con la dieta (% de bellota o pienso), en muestras de tejido adiposo, y para la diferenciación de cerdo ibérico y cerdo blanco, en muestras del tejido adiposo, **caracterizado** que comprende las etapas de:

- quemar una muestra de tejido adiposo del animal en un tubo de reacción, en presencia de CuO en exceso bajo vacío;

- enfriar el tubo de reacción y liberar los gases producidos en la combustión de la materia orgánica de la muestra;

- eliminar el agua resultante por congelación en acetona/ $\text{CO}_2(s)$ ; y

- congelación del  $\text{CO}_2$  procedente de la combustión en nitrógeno líquido, recogerlo y analizarlo en un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas, para obtener valores de  $\delta^{13}\text{C}$  que son característicos del tipo de alimentación del animal y de la naturaleza de la muestra utilizada.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: G01N30/72, B01D59/44

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WINKLER, F.J. et al., "Einsatzmöglichkeiten der <sup>13</sup> C-Isotopen-Massenspektrometrie in der Lebensmitteluntersuchung", Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung, 1980, vol.171, pp.:85-94. * todo el documento; en particular págs: 86 y 92 *	1

**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 n.º:

**Fecha de realización del informe**  
07.05.97

**Examinador**  
A. Maquedano Herrero

**Página**  
1/1