

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 480**

21 Número de solicitud: 202130774

51 Int. Cl.:

A23L 13/70

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

09.08.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.02.2023

71 Solicitantes:

INBIOLEV, S.L. (50.0%)

Polígono Plazaola, manzana E, nave 10

31195 Aizoain (Navarra) ES y

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (50.0%)

72 Inventor/es:

GARCÍA YOLDI, David;

INSAUSTI BARRENECHEA, Miren Kizkitza;

MENDIZABAL AIZPURU, José Antonio;

BERIAIN APESTEGUÍA, M^a José y

MURILLO ARBIZU, M^a Teresa

74 Agente/Representante:

ZUGARRONDO TEMIÑO, Jesús María

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración**

57 Resumen:

Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración.

La invención consiste en la inoculación de microorganismos en procesos de maduración cárnica vía húmeda o en seco mediante inyección, pulverización o baños con microorganismos en carnes que posteriormente vayan a ser maduras para conseguir procesos de maduración controlados y a medida con efectos concretos, reduciendo el tiempo de maduración y mejorando aspectos tales como ternura, olor, color o mermas.

ES 2 933 480 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración de la misma, cuya finalidad es la de obtener una elevada terneza fruto de la maduración post-mortem y la aparición de aromas antes y especialmente durante el cocinado.

El objeto de la invención es reducir los tiempos de maduración y reducir mermas de producto, todo ello optimizando las características organolépticas de dicho producto.

15

La invención se sitúa preferentemente en el ámbito del tratamiento de carnes de alto valor añadido, tales como vaca y ternera, si bien es aplicable a cualquier tipo de carnes tales como pueden ser cerdo, aves o pescados.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La maduración cárnica es un proceso antiguo y que está nuevamente de actualidad, que se realiza normalmente en carnes de alto valor añadido como vaca y ternera para obtener unos productos con unas características organolépticas muy atractivas, como son la obtención de una elevada terneza fruto de la maduración post-mortem y la aparición de aromas antes y especialmente durante el cocinado.

Durante la maduración, en seco o húmeda (carne envasada a vacío) se desarrollan aromas que son apreciados y agradables de acuerdo con lo establecido por paneles entrenados y de consumidores. Estos aromas se deben principalmente a la presencia de determinados compuestos aromáticos. Con el tiempo de maduración se incrementa la intensidad de los diferentes atributos aromáticos.

La otra característica sensorial más valorada por el consumidor es la terneza que se

incrementa igualmente con el tiempo de maduración.

De este proceso se desconoce la contribución microbiológica al sabor, en cuanto a la contribución proteolítica y lipolítica de la matriz cárnica que acontece durante el proceso de maduración y que es muy desconocida ya que hasta la fecha se creía que era debido a un proceso únicamente enzimático.

El proceso de maduración consiste en la conversión del tejido muscular del animal en carne, es decir, las enzimas de la carne actúan rompiendo proteínas y tejido conectivo del músculo para poder ser digerible y tierno y tener un pH adecuado. El adecuado pH último de la carne es de vital importancia para garantizar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la carne al estar estrechamente relacionado con la capacidad de retención de agua, el color, y la ternura. El pH al no ser ácido (5,5-5,6), hace de la carne un sustrato muy adecuado para la multiplicación microbiana.

Hasta ahora se creía que las propias enzimas de la carne eran las que generaban los aromas, palatabilidad y ternura del producto final, de una manera espontánea y propia, considerando al tejido o músculo de la carne y grasa como un "ente" estéril libre de microorganismos y, por lo tanto, no se contemplaba que este proceso de maduración se generase por la contribución de los microorganismos.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Sin embargo, el propio solicitante ha podido comprobar experimentalmente que el tejido muscular contiene una carga microbiana propia del animal sacrificado proveniente de la microbiota intestinal y que esos microorganismos son los que crecen y se multiplican durante el proceso de maduración cárnica proporcionando y excretando enzimas proteolíticas y lipolíticas capaces de ofrecer y generar carnes con texturas y aromas muy diferentes.

Esta hipótesis ha sido constatada, y se han aislado microorganismos en la carne de ternera de animales de orígenes y granjas diferentes obteniendo una microbiota propia muy diferente tanto en el músculo como en la grasa de las piezas de carne estudiadas.

Consecuentemente, el procedimiento de la invención se basa en la inoculación de microorganismos en procesos de maduración cárnica vía húmeda o en seco mediante inyección, pulverización o baños con microorganismos en carnes que posteriormente vayan a ser maduras como medio de control de los procesos de maduración, siendo estos microorganismos del mismo tipo de los que aparecen de forma natural en el proceso de maduración de la carne a tratar.

En tal sentido, la concentración de microorganismos resulta sumamente importante, de modo que éstos se inoculan en órdenes mayores a la concentración que de manera natural aparecen estos microorganismos en la carne en los procesos de maduración.

El proceso prevé la inoculación de más de un microorganismo para provocar distintos efectos organolépticos, aumentando con ello la paleta sensitiva.

De forma más concreta, los microorganismos se materializan en bacterias, levaduras y/p hongos, ya sean de manera individual, mezclas o combinaciones de ellos en cualquiera de sus formas.

En tal sentido, este tipo de microorganismos serán elegidos entre aquellos que sean libres de genes de resistencia a antibióticos. El hecho de poder seleccionar microorganismos que no posean genes de resistencia a antibióticos y poder inocularlas en la carne en mayor cuantía que los microorganismos que normalmente están presentes de manera natural (es decir, que ejerzan los microorganismos inoculados la función de iniciadores) provoca que se implanten estas bacterias beneficiosas en la carne no dejando implantarse a bacterias resistentes a antibióticos, no dejándolas crecer, y poder así conseguir un proceso controlado de maduración de carne tanto a nivel organoléptico como saludable.

A partir de este procedimiento, se obtiene un proceso más controlado y con mejor trazabilidad, tanto desde el punto de vista de la seguridad alimentaria como de la calidad organoléptica del producto, con mayores posibilidades de gamas organolépticas, más rápido y por lo tanto más rentable, todo ello con una reducción de mermas en el producto madurado.

DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS APORTADAS A LA MEMORIA

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, una serie de tablas basadas en los ejemplos de realización que en el siguiente apartado van a ser descritos.

La tabla 1, recoge datos acerca de las diferentes muestras de carne de ternero utilizadas en los ensayos.

TABLA 1

Localización/ Muestra	Origen	Sexo	Peso Canal Fría PCF (Kg)	Fecha nacimiento	Edad al sacrificio	pH matadero	Raza
1/E1L1	Ulzurrun	M	351.3	28/02/2019	10 meses 13 días	5.77	Pirenaica
2/E1L2	Aibar	M	395.9	25/11/2018	13 meses 16 días	5.65	Pirenaica
3/E1L3	Arroniz	M	389.7	09/12/2018	13 meses 4 días	5.61	Pirenaica
4/WA	Arteaga	M	381.0	12/11/2018	13 meses 29 días	5.94	Rubia Aquitania

La tabla 2, identifica las bacterias lácticas obtenidas en los aislamientos.

TABLA 2

Cepa Nº	GÉNERO	ESPECIE	Zona Geográfica/Tiempo	Punto muestreo
1	<i>Lactobacillus</i>	<i>graminis</i>	L3 / M0	Superficie
2	<i>Carnobacterium</i>	<i>gallinarum</i>	L3 / M0	Superficie
3	<i>Kocuria</i>	<i>salsicia</i>	L3 / M0	Superficie
4	<i>Enterococcus</i>	<i>molodoratus</i>	L1 / M0	Grasa
5	<i>Enterococcus</i>	<i>molodoratus</i>	L1 / M0	Grasa
6	<i>Staphylococcus</i>	<i>epidermidis</i>	L1 / M0	Grasa
7	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L1 / M0	Intramuscular
8	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L2 / M0	Grasa
9	<i>Staphylococcus</i>	<i>epidermidis</i>	L2 / M0	Intramuscular
10	<i>Carnobacterium</i>	<i>maltaromaticum</i>	L2 / M0	Grasa
11	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L3 / M0	Intramuscular
12	<i>Lactobacillus</i>	<i>sakei</i>	L3 / M0	Grasa
13	<i>Enterococcus</i>	<i>hirae</i>	L3 / M0	Grasa
14	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L3 / M0	Grasa
15	<i>Enterococcus</i>	<i>hirae</i>	L3 / M0	Grasa
16	<i>Carnobacterium</i>	<i>gallinarum</i>	L2 / M1	Intramuscular
17	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L1 / M1	Grasa
18	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L2 / M1	Intramuscular
19	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L2 / M1	Grasa
20	<i>Leuconostoc</i>	<i>gelidum</i>	L3 / M1	Intramuscular
21	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L3 / M1	Intramuscular
22	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L3 / M1	Intramuscular
23	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L3 / M1	Grasa
24	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L3 / M1	Grasa
25	<i>Carnobacterium</i>	<i>gallinarum</i>	L1 / M2	Grasa
26	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L1 / M2	Intramuscular
27	<i>Lactobacillus</i>	<i>sakei</i>	L2 / M2	Grasa
28	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L2 / M2	Intramuscular
29	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L3 / M2	Grasa
30	<i>Carnobacterium</i>	<i>maltaromaticum</i>	L2 / M3	Grasa
31	<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>	L1 / M3	Intramuscular
32	<i>Enterococcus</i>	<i>molodoratus</i>	L1 / M3	Intramuscular
33	<i>Enterococcus</i>	<i>gilvus</i>	L1 / M3	Intramuscular

La tabla 3, identifica los hongos (mohos y levaduras) obtenidos en los aislamientos.

TABLA 3

Cepa N°	GÉNERO	ESPECIE	Zona Geográfica/tiempo	Punto muestreo
1	<i>Cutaneotrichosporon</i>	<i>curvatus</i>	L3 / M0	Superficie
2	<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	L3 / M0	Superficie
3	<i>Rhodotorula</i>	<i>mucilaginosa</i>	L3 / M0	Superficie
4	<i>Cutaneotrichosporon</i>	<i>curvatus</i>	L3 / M0	Superficie
5	<i>Trichosporon</i>	<i>otae</i>	L1 / M0	Superficie
6	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L1 / M0	Grasa
7	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L2 / M0	Grasa
8	<i>Candida</i>	<i>hyderabadensis</i>	L2 / M0	Grasa
9	<i>Candida</i>	<i>hyderabadensis</i>	L2 / M0	Intramuscular
10	<i>Rhodotorula</i>	<i>mucilaginosa</i>	L2 / M1	Intramuscular
11	<i>Trichosporon</i>	<i>otae</i>	L1 / M1	Intramuscular
12	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M1	Superficie
13	<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	L1 / M1	Grasa
14	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L1 / M1	Intramuscular
15	<i>Candida</i>	<i>zeylanoides</i>	L2 / M1	Superficie
16	<i>Candida</i>	<i>zeylanoides</i>	L2 / M1	Grasa
17	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M1	Superficie
18	<i>Tuber</i>	<i>panzhihuanense</i>	L1 / M2	Grasa
19	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L1 / M2	Intramuscular
20	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M2	Intramuscular
21	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M2	Intramuscular
22	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M2	Grasa
23	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M2	Grasa
24	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M2	Grasa
25	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M3	Intramuscular
26	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M3	Intramuscular
27	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L1 / M3	Intramuscular
28	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L3 / M3	Grasa
29	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L2 / M0	Superficie
30	<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	L2 / M0	Superficie

TABLA 3 (CONTINUACIÓN)

Cep a N°	GÉNERO	ESPECIE	Zona Geográfica/tiempo	Punto muestreo
31	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L2 / M0	Intramuscular
32	<i>Rhodotorula</i>	<i>mucilaginoso</i>	L2 / M0	Grasa
33	<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	L2 / M0	Intramuscular
34	<i>Dioszegia</i>	<i>changbaiensis</i>	L3 / M0	Grasa
35	<i>Candida</i>	<i>hyderabadensis</i>	L3 / M0	Intramuscular
36	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L1 / M1	Superficie
37	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M1	Superficie
38	<i>Mucor</i>	<i>circinelloides</i>	L2 / M1	Superficie
39	<i>Mucor</i>	<i>circinelloides</i>	L1 / M1	Superficie
40	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M1	Intramuscular
41	<i>Mucor</i>	<i>racemosus</i>	L1 / M2	Intramuscular
42	<i>Mucoraceae</i>	<i>Sp_JN206055</i>	L3 / M2	Superficie
43	<i>Candida</i>	<i>zeylanoides</i>	L2 / M2	Grasa
44	<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	L1 / M2	Grasa
45	<i>Candida</i>	<i>zeylanoides</i>	L1 / M2	Superficie
46	<i>Pichia</i>	<i>kluyveri</i>	L3 / M2	Superficie
47	<i>Fungi</i>	<i>Sp_JX174741</i>	L3 / M2	Superficie
48	<i>Mucor</i>	<i>circinelloides</i>	L2 / M3	Intramuscular
49	<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	L1 / M3	Intramuscular
50	<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	L2 / M3	Intramuscular

5

La tabla 4, muestra un análisis de la sensibilidad o resistencia a antibióticos de las bacterias aisladas, reflejadas en la tabla 2, en donde los recuadros en negro indican sensibilidad y los recuadros en blanco indican resistencia a esos antibióticos), y en donde la nomenclatura de cada cepa corresponde a una codificación interna del laboratorio.

10

TABLA 4

BACTERIAS	ANTIBIOTICOS							
	QUINUPRIS TINDALFO PRISTIN (QDF15)	ERYTHRO MYCIN (ERY15)	CHLORAM PHENICOL (CHL 30)	CIPROFLO XACIN (CIP5)	VANCOMY CIN (VAN30)	AMOXICILIN + CLAVULANIC ACID (AUG3)	TETRACYCLI NE (TET30)	AMPICILLIN (AMP10)
- B.MCT005								
- B.MCT013								
- B.MCT016								
- B.MCT018								
- B.MCT025								
- B.MCT027								
- B.MCT028								
- B.MCT031								
- B.MCT034								
- B.MCT035								
>B.MCT001								
>B.MCT002								
>B.MCT003								
>B.MCT004								
>B.MCT006								
>B.MCT007								
HAY HALO								
NO HAY HALO								
RESULTADO INTERMEDIO								

TABLA 4 (CONTINUACIÓN)

BACTERIAS	ANTIBIOTICOS							
	QUINUPRIS TINDALFO PRISTIN (QDF15)	ERYTHRO MYCIN (ERY15)	CHLORAM PHENICOL (CHL 30)	CIPROFLO XACIN (CIP5)	VANCOMY CIN (VAN30)	AMOXICILIN + CLAVULANIC ACID (AUG3)	TETRACYCLI NE (TET30)	AMPICILLIN (AMP10)
>B.MCT009								
>B.MCT010								
>B.MCT011								
>B.MCT012								
>B.MCT014								
>B.MCT015								
>B.MCT017								
>B.MCT019								
>B.MCT020								
>B.MCT021								
>B.MCT022								
>B.MCT023								
>B.MCT024								
>B.MCT026								
>B.MCT029								
>B.MCT032								
HAY HALO								
NO HAY HALO								
RESULTADO INTERMEDIO								

La tabla 5, recoge una selección de microorganismos en función de la biodiversidad en género y especie de levaduras, bacterias “seguras” y hongos, y teniendo en cuenta la diversidad geográfica de la carne, reflejando los candidatos seleccionados para llevar a cabo las maduraciones individuales en una misma muestra de carne.

TABLA 5

	ZONA GRASA		ZONA MUSCULO		ZONA SUPERFICIE	
	Muestra	Microorganismo	Muestra	Microorganismo	Muestra	Microorganismo
BACTERIAS	L3M0	Enterococcus hirae				
	L1M0	Enterococcus molodoratus	L1M3	Enterococcus molodoratus		
	L2M1	Carnobacterium divergens	L1M3	Enterococcus gilvus		
	L1M2	Carnobacterium gallinarum	L2M1	Carnobacterium gallinarum		
	L2M2	Lactobacillus sakei	L2M2	Carnobacterium divergens		
	L2M3	Carnobacterium maltaromaticum				
LEVADURAS / HONGOS	L2M0	Candida hyderabadensis	L2M0	Candida hyderabadensis	L2M0	Fungi Sp_JX174741
	L2M0	Rhodotorula mucilaginosa	L2M0	Candida parapsilosis	L1M2	Mucor racemosus
	L2M2	Candida zeylanoides	L1M3	Debaryomyces hansenii	L2M1	Candida zeylanoides
	L1M2	Debaryomyces hansenii	L2M1	Rhodotorula mucilaginosa	L2M1	Mucor circinelloides
	L1M2	Tuber panzhihuanense			L3M2	Pichia kluyveri
			L2M3	Candida intermedia		
			L1M1	Trichosporon otae		

TOTAL : 26

La tabla 6.- recoge la inoculación de los diferentes microorganismos y las diferencias a nivel analítico, reflejando los mejores resultados obtenidos de entre los 26 candidatos de la tabla 5, correspondiendo la signatura “B” a bacterias, la “H” a hongos y la “L” a levaduras.

5

TABLA 6

	pH	%Mermas	a*	Color	Aceptabilidad	WBSF
B1	< 5,65		≈20	< 5/15	< 5/15	Mayor terneza < 43N
B2			≈20	< 5/15	< 5/15	
B3		< 10	≈20	Mejor color	Mejor aspecto	>60N
H1	< 5,65	≤ 8%	<15	1,6-3,6	1,7-3,7	43-50N
H2	< 5,65	≤ 8%	<15			>43N
L1	< 5,65	≤ 8%	<15			>43N
L2	< 5,65	≤ 8%	<15			>43N

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

10 Experimentalmente se han aislado microorganismos en la carne de ternera de 3 animales de orígenes y granjas diferentes (tabla 1) obteniendo una microbiota propia muy diferente tanto en el músculo como en la grasa de las piezas de carne estudiadas (tabla 2).

Además, durante el proceso de maduración en seco se ha podido observar un crecimiento
15 en cuantía y cualidad de microorganismos de forma espontánea, siendo estos responsables de que la carne tenga aromas y terneza diferentes.

Para ello se realizó la maduración de las 3 piezas de 3 orígenes diferentes (tabla1) y se
aislaron los microorganismos muy diferentes que son bacterias (encontradas en músculo y
20 grasa), levaduras (encontradas en músculo y grasa) y hongos (los cuales están a nivel superficial), en cada una de las piezas durante el proceso de maduración seca de 21 días

(tabla 2), indicando "M0" el tiempo "0" o de inicio y "M3" el momento final, siendo "M1" y "M2" tiempos intermedios, una vez transcurridos 8-10 días (M2) y 13-15 días (M3) aproximadamente.

- 5 La concentración que se encontró tuvo órdenes de exponentes de 10^2 y 10^3 en el momento inicial (M0) y ordenes de 10^6 en tiempo 21 días (M3).

Los microorganismos representados en la tabla 2 coinciden con los aislados al inicio (M0), a tiempos intermedios (M1 y M2) y al final (M3) a esas concentraciones señaladas.

10

Esos microorganismos que han sido aislados en las maduraciones espontáneas de carnes de los tres orígenes se han inoculado de manera individual a concentraciones superiores a las que naturalmente existen de manera natural en la carne a tiempo M0, en ordenes de 10^6 en levaduras y hongos y 10^7 en bacterias desde el inicio a M0, para que su implantación sea clara y tengamos una concentración inicial superior del starter entre 1000 a 10.000 veces superior.

15

Para la selección de los microorganismos primero se escogieron microorganismos más diferentes a nivel de género y especie y también teniendo en cuenta la diversidad del origen geográfico (ver tabla 5). Posteriormente se inocularon los microorganismos antes de madurar en función de las distancias filogenéticas más diferentes que encontramos entre ellos para acortar la matriz experimental, es decir, solamente se escogieron aquellos que eran más distantes genéticamente para que nos puedan llegar a aportar características potencialmente más diversas y se codificaron como B (bacteria), L (levadura) y H (hongo) (ver tabla 6), mediante inyección intramuscular o por aplicación en superficie.

20

25

La selección de los microorganismos a inocular se ha basado primero, en la ausencia de genes resistentes a antibióticos en bacterias (ver tabla 4) y, posteriormente, en diversidad de géneros y especies en levaduras y hongos.

30

Durante la evolución de la maduración de la carne inoculada individualmente con microorganismos aislados de las propias carnes se pretende conseguir una implantación de esos microorganismos en el tiempo y ver qué efecto provocan en sus características aromáticas y de terniza.

Así mismo, a nivel industrial, se pretende reducir tiempos de maduración y reducir mermas de producto. A nivel organoléptico, se pretende ver qué capacidad tiene cada microorganismo inoculado como iniciador a mayor concentración que la existente a nivel natural, en su capacidad a nivel proteolítico, lipolítico, etc., comprobar qué tiempo de maduración es el adecuado para cada uno de ellos, y, finalmente, ver su cualidad que puede ser tanto positiva como negativa. De lo anterior se desprende lo importante de seleccionar los microorganismos adecuados, su dosis de aplicación y los días de maduración.

Los diferentes microorganismos aislados se pueden inocular a la carne de manera individual o mixta mezclándolos en el inicio del proceso. Si diferentes microorganismos tienen diferentes efectos en la terneza o el aroma, se pueden inocular dos o tres microorganismos para buscar aspectos y originalidad diferentes en la carne. Pudiendo ser inoculados, levaduras juntas, o levaduras con bacterias, o levaduras con hongos, o bacterias juntas, bacterias con hongos, o hongos diferentes juntos, etc.

Las inoculaciones se realizarán bien a través de inyecciones en el músculo, o la grasa y por pulverización en superficie, o mediante baños de la carne con microorganismos y en dos tipos de formatos, en seco o vía húmeda.

Así pues, la invención consiste en la inoculación de microorganismos en procesos de maduración cárnica vía húmeda o en seco mediante inyección, pulverización o baños con microorganismos en carnes que posteriormente vayan a ser maduradas para conseguir procesos de maduración controlados y a medida con efectos concretos.

De forma más concreta, las concentraciones efectivas de aplicación deben ser de ordenes mayores a la concentración de manera natural que aparecen estos microorganismo que varían entre 1×10^2 a 1×10^3 ufc/g. Las inoculaciones de microorganismos a mayor concentración que la naturalmente presente es considerada como imprescindible para su implantación y maduración controlada.

Por lo tanto, esta dosificación de microorganismos concreta provocará efectos controlados a medida en un tiempo concreto.

La invención así descrita conlleva poder seleccionar iniciadores de maduración para conseguir efectos concretos y diferenciadores que sean trazables y reproducibles, así como poder tener un control de la maduración de las carnes y poder generar una gran paleta o variedad organoléptica con el empleo de una gran diversidad de microorganismos que no estaba estudiada ni implantado su uso para este campo en concreto.

Tal y como se ha descrito anteriormente, es posible la inoculación de más de un microorganismo para provocar distintos efectos organolépticos, aumentando con ello la paleta sensitiva.

Los microorganismos inoculados serán microorganismos “seguros”, es decir con ausencia en su genoma de genes de resistencia a antibióticos para la generación de carnes maduradas a medida y de calidad y salubridad diferenciada y garantizada.

Las diferentes carnes que se han estudiado presentan un elevado porcentaje de microorganismos resistentes a antibióticos (cercano al 75%), por lo tanto, pueden ocasionar transferencia de genes de resistencia en el intestino humano a bacterias patógenas presentes en él.

Los antibióticos a los que son resistentes esos microorganismos son los que los humanos empleamos hoy en día como antibióticos de rutina, tales como tetraciclinas, cefalosporinas, clavulánico, ... (ver tabla 4) por lo que esta cuestión es potencialmente sensible para la salubridad humana y para un futuro en la cadena alimentaria más seguro.

Consecuentemente de deben inocular microorganismos “seguros” libres de genes de resistencia a antibióticos para que se implanten en el proceso de maduración de las carnes y no dejen crecer a microorganismos presentes en la carne de manera natural que hemos constatado que presentan un porcentaje elevado de microorganismos presentes de manera natural en la carne con resistencias a antibióticos.

Con este proceso de inoculación de microorganismos libres de genes de resistencia seleccionados, no solo ganamos en seguridad alimentaria, sino que, según los microorganismos seleccionados, estos son susceptibles de mejorar respecto del proceso

tradicional espontaneo características como el sabor, palatabilidad, terneza, color, además de reducir tiempos de maduración (ver tabla 6).

5 Además aumentamos la gama organoléptica de posibilidades en las maduraciones con diferentes microorganismos y sus mezclas y, por último, y muy importante, no permitimos implantaciones o crecimientos de microorganismos autóctonos con resistencias a antibióticos.

10 En todos los casos además conseguimos la misma terneza en menor tiempo que un proceso tradicional y al reducir el tiempo de maduración junto con la inoculación del starter a mayor dosis que la microbiota propia de la carne permitimos la no implantación y crecimiento de posibles microorganismos presentes en la carne de manera natural con resistencias a antibióticos susceptibles de crecer en el proceso de maduración cárnica.

15 A partir de este procedimiento, se obtienen las siguientes ventajas:

- Procesos más controlados y trazables tanto desde el punto de vista de la seguridad alimentaria como de la calidad organoléptica del producto.
- 20 • Mayores posibilidades de gamas organolépticas, ya que las posibilidades son infinitas con la capacidad de inocular microorganismos “seguros” con diferentes características
- Procesos más rápidos y, por lo tanto, más rentables. Se consiguen ternezas y aromas característicos en 2 semanas, mientras que en procesos tradicionales de maduraciones espontáneas hace falta madurar la carne hasta 30-45 días.
- 25 • Menos mermas con la inoculación de microorganismos. Las mermas que hemos obtenido han sido menores del 10% respecto del tiempo 0, y comparados con un proceso de maduración espontanea con valores de merma sobre un 23-25%, reducimos un 15% las mermas.
- 30 • Procesos controlados a nivel de salubridad.

- El hecho de poder seleccionar bacterias que no posean genes de resistencia a antibióticos y poder inocularlas en la carne en mayor cuantía que las bacterias que normalmente están presentes de manera natural (es decir, que ejerzan las bacterias inoculadas la función de iniciadores) provoca que se implanten estas bacterias
5 beneficiosas en la carne no dejando implantarse a bacterias resistentes a antibióticos, no dejándolas crecer, y poder así conseguir un proceso controlado de maduración de carne tanto a nivel organoléptico como saludable.

Solo resta señalar el hecho de que la invención no es aplicable exclusivamente a la carne
10 de vacuno, pudiendo extenderse a otro tipo de carnes tales como pueden ser cerdo, aves o pescados.

A modo de ejemplo, y de acuerdo con las pruebas experimentales anteriormente descritas, se obtienen los siguientes resultados:

- Mejora de la terniza de los lotes de ternera consiguiendo unos valores medios de carne tierna WBSF < 38 N muy tierna, 43 N tierna. La terniza media obtenida es 57,2N, frente a una media de 53,64N en la maduración húmeda. Sin embargo, la carne inoculada con el iniciador B1 presentó carne muy tierna (< 38N). En lo que
15 respecta a Hongos y Levaduras, la carne más tierna fue la inoculada con el Hongo 1.
- Mejora de la calidad sensorial. Únicamente se han valorado el color y la aceptabilidad general de la carne, siendo esta valoración aceptable a 2 y a 3
20 semanas de inoculación con iniciadores bacterianos pero más favorable a las dos semanas. Con los iniciadores de Hongos y Levaduras la carne ha mantenido un aspecto fresco y aceptable incluso después de 3 semanas de maduración en seco.
- Reducir un 50% los tiempos de proceso respecto a los actuales de dry aging: Se reduce un tiempo de 2 semanas (frente a los 30-45 días habituales) y es suficiente
25 para obtener una terniza y aroma adecuados.
- Reducir el porcentaje de mermas por pérdida de humedad del 23-25% a menos del 15%. Las mermas medias obtenidas han sido < 10%%, lo que supone una mejora respecto a la maduración seca sin starters.

REIVINDICACIONES

1^a.- Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración, caracterizado por que el mismo consiste en la inoculación de microorganismos en procesos de maduración cárnica vía húmeda o en seco mediante inyección, pulverización o baños con microorganismos en carnes que posteriormente vayan a ser maduras como medio de control de los procesos de maduración, en lo que se refiere a tiempos de maduración y atributos como terneza, olor, color o merma, siendo estos microorganismos del mismo tipo de los que aparecen de forma natural en el proceso de maduración de la carne a tratar.

2^a.- Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración, según reivindicación 1^a, caracterizado por que los microorganismos se inoculan en ordenes mayores a la concentración de manera natural que aparecen estos microorganismo, concretamente mayores a 1×10^2 ufc/g.

3^a.- Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración, según reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado por que los microorganismos se materializan en bacterias, levaduras y/p hongos, ya sean de manera individual, mezclas o combinaciones de ellos en cualquiera de sus formas.

4^a.- Procedimiento para el tratamiento de carne en procesos de maduración, según reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado por que los microorganismos son microorganismos libres de genes de resistencia a antibióticos.



- ②① N.º solicitud: 202130774
②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.08.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A23L13/70** (2016.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2398737 T3 (OECHSLIN, L. et al.) 21/03/2013, reivindicaciones 1, 10-11	1
X	WO 9728702 A1 (ASANO, Y.) 14/08/1997, traducción, reivindicaciones 1-3	1
X	KR 102131438 B1 (SOBAWOO CORP) 08/07/2020, nº acceso: 2020-63459 T, DW 2020058 Recuperado de WPI (World Patent Index) el 22/12/2021. Resumen de la Base de Datos	1
X	VIGNOLO, G.M. et al. "Use of bacterial cultures in the ripening of fermented sausages". Journal of Food Protection, 1989, Vol. 52, Páginas 787-791 [en línea][recuperado el 22/12/2021]. . todo el documento.	1-3
A	JP 2018201351 A (SHIZUOKA KEN) 27/12/2018, nº acceso: 2019-00215 A. DW: 201905 Recuperado el 22/12/2021 de WPI Resumen de la Base de Datos	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 nº:

Fecha de realización del informe
29.12.2021

Examinador
I. Galíndez Labrador

Página
1/2

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

A23L

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, FSTA