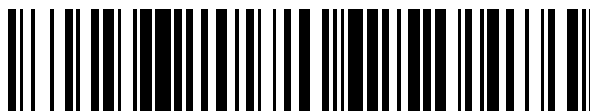


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 594**

51 Int. Cl.:

A23L 13/40 (2006.01)

A23B 4/20 (2006.01)

A23B 4/22 (2006.01)

A23B 4/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2008** **PCT/US2008/066418**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2008** **WO08154536**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2008** **E 08770585 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 2166863**

54 Título: **Procedimiento y composición para la preparación de productos cárnicos curados**

30 Prioridad:

11.06.2007 US 943163 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.03.2017

73 Titular/es:

KERRY LUXEMBOURG S.A.R.L. (100.0%)
17 rue Antoine Jans
1820 Luxembourg, LU

72 Inventor/es:

HUSGEN, ANN;
BAUMAN, KEN;
MCKLEM, LACEY;
PAPINAHU, PETRI y
JONES, BETH

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 605 594 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y composición para la preparación de productos cárnicos curados

5 Antecedentes de la invención

La conservación de carne y productos cárnicos ha venido realizándose durante muchos años de diferentes maneras, por ejemplo, mediante ahumado, tratamiento con sal o nitrito o combinaciones de las mismas. En uno de los procedimientos para la preparación de carne y productos cárnicos curados la carne o el producto cárnico que se desea curar se expone a una sustancia que contiene nitrato. Las bacterias u otros organismos capaces de convertir nitrato en nitrito se añaden a la mezcla de carne o producto cárnico a curar y la sustancia que contiene nitrato para fermentar el nitrato y convertirlo en nitrito, como se describe, por ejemplo, en la solicitud internacional de patente WO 2008/154536 A1. La presencia de nitrito confiere a la carne un color y sabor distintos además de evitar el crecimiento de microorganismos dañinos.

La solicitud internacional de patente WO00/57728 A1 se divulga un procedimiento de enrojecimiento de productos cárnicos añadiendo a la carne un microorganismo reductor de nitrato y material vegetal que contenga nitrato.

Los procedimientos de curado descritos en el estado de la técnica anterior presentan varios problemas. El número y la sensibilidad de los pasos de dichos procedimientos de curado provocan variabilidad en el curado de la carne dando como resultado un producto inconsistente. Además el procedimiento de conversión de nitrato en nitrito utilizando bacterias u otros organismos requiere un tiempo de procesamiento adicional y, por tanto, ralentiza dichos procedimientos del estado de la técnica anterior. Así, existe la necesidad en el estado de la técnica de un procedimiento viable comercialmente para la conservación o curado de carne y productos cárnicos que no suponga la utilización en el procedimiento de curado de la carne de sustancias que contengan nitrato y de bacterias u otros organismos para la conversión de nitrato en nitrito mediante fermentación y, por tanto, que evite los problemas descritos anteriormente.

Breve resumen de la invención

La invención proporciona procedimiento para la preparación de un agente de curado que comprende: (i) seleccionar un material vegetal que contenga al menos 50 p.p.m. de nitrato, (ii) poner en contacto el material vegetal con un organismo capaz de convertir dicho nitrato en nitrito y (iii) convertir una cantidad prefijada de nitrato en nitrito inactivando o eliminando el organismo del agente de curado después de que se haya producido la cantidad prefijada de nitrito.

La invención además proporciona un agente de curado obtenible mediante el procedimiento anterior. El agente de curado es capaz de curar carne o un producto cárnico y se prepara al margen del procedimiento de curado de carne para eliminar la necesidad de utilizar bacterias u otros organismos junto con la sustancia que contenga nitrato en el entorno que se quiera mantener durante el curado. Esto simplifica el número de pasos del procedimiento de curado aumentando la velocidad de realización del procedimiento y, en general, proporcionando un producto más consistente.

La invención además proporciona un procedimiento para conservar carne o productos cárnicos que comprende la preparación de un agente de curado utilizando el procedimiento mencionado y poner en contacto dicha carne o dicho producto cárnico con dicho agente de curado.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con la invención se proporciona un agente de curado que contenga nitrito derivado de material vegetal que contenga nitrato. El agente de curado contiene una cierta cantidad de nitrito tal que dicho agente es capaz de curar carne o productos cárnicos.

Los términos carne y producto cárnico, en lo que se refiere a la invención descrita en este documento significan cualquier tejido o carne comestible derivado del taxón de organismos pertenecientes al reino animal, incluyendo todas las carnes rojas, cerdo, aves, pescado, animales salvajes de caza y combinaciones de los mismos.

El agente de curado contiene un nitrito de base vegetal y se puede derivar de cualquier material vegetal que contenga nitrato comprendiendo lo anterior, por ejemplo, extractos de plantas, jugos de plantas, polvos de plantas o

cualquier derivado de plantas que contenga nitrato, preferiblemente al menos 50 p.p.m. aproximadamente. Algunos materiales vegetales adecuados serían, no limitativamente, el apio, la remolacha, la espinaca, la lechuga, el repollo, el pepino, la berenjena, el champiñón, el pimiento, la calabaza de nuez, el calabacín, verduras de hoja, la zanahoria, la alcachofa, judías verdes, judías blancas, el brécol, la coliflor, berzas, el maíz, la mostaza, la oca, la cebolla, el tirabeque, el caupí, el guisante, la patata, el nabo, el chucrut, el rábano y similares. Otras materiales vegetales comestibles que contengan nitrato, preferiblemente al menos 50 p.p.m. aproximadamente, también se pueden usar. Cualquier mezcla o combinación de materiales vegetales se puede usar para producir el agente de curado. Los materiales vegetales adecuados se pueden obtener en el mercado de empresas de alimentación como la Florida Food Products, Inc. y la Vegetable Juices, Inc. Las plantas se pueden procesar de cualquier manera de las conocidas por el experto en la materia tales como la concentración a baja temperatura, la mezcla, la filtración, la pasteurización y el secado al vacío. El material vegetal líquido acuoso, los concentrados o polvos secos se pueden usar para producir el agente de curado.

La concentración de nitrato del material vegetal utilizado para producir el agente de curado preferiblemente es al menos 50 p.p.m.; materiales vegetales con concentraciones de nitrato mayores también son útiles. Por lo tanto, por ejemplo, una concentración de nitrato del material vegetal sería al menos 100 p.p.m. aproximadamente (por ejemplo, al menos 200 p.p.m. aproximadamente, al menos 300 p.p.m. aproximadamente, al menos 400 p.p.m. aproximadamente, al menos 500 p.p.m. aproximadamente, al menos 600 p.p.m. aproximadamente o al menos 700 p.p.m. aproximadamente). La concentración de nitrato del material vegetal es, preferiblemente, aproximadamente 24 000 p.p.m. o menos (por ejemplo, aproximadamente 20 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 15 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 10 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 8000 p.p.m. o menos, aproximadamente 5000 p.p.m. o menos, aproximadamente 3000 p.p.m. o menos, aproximadamente 2500 p.p.m. o menos o aproximadamente 2000 p.p.m. o menos). Preferiblemente, la concentración de nitrato del material vegetal, por ejemplo, está entre 100 p.p.m. aproximadamente y 10.000 p.p.m. aproximadamente, entre 100 p.p.m. aproximadamente y 5000 p.p.m. aproximadamente, entre 200 p.p.m. aproximadamente y 5000 p.p.m. aproximadamente, entre 300 p.p.m. aproximadamente y 3000 p.p.m. aproximadamente, entre 400 p.p.m. aproximadamente y 1000 p.p.m. aproximadamente, entre 50 p.p.m. aproximadamente y 3000 p.p.m. aproximadamente o entre 100 p.p.m. aproximadamente y 2500 p.p.m. aproximadamente.

De acuerdo con la invención al menos una parte del nitrato natural propio del material vegetal se convierte en nitrito para producir el agente de curado. No hace falta, ni tampoco en la realización preferida de la invención resulta deseable, añadir nitrato o nitrito al material vegetal. Por lo tanto, el agente de curado, en particular, en las realizaciones preferidas no contiene sustancialmente nitrato ni nitrito que no sean los naturales. El término nitrato o nitrito no natural en lo que se refiere a la invención descrita en este documento significa cualquier nitrato o nitrito artificialmente añadido al material vegetal y que, por tanto, no esté contenido originalmente en el material vegetal de forma natural.

El agente de curado además puede contener componentes adicionales como, por ejemplo, no limitativamente, extracto de levadura, hidrolizados de proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales e hidratos de carbono. Antes de la conversión del nitrato en nitrito tanto el pH como el contenido de sal del material vegetal se pueden ajustar añadiendo un ácido, una base o una sal, adecuados, o combinaciones de los mismos. El material vegetal puede someterse a pasos de procesamiento adicionales antes de la conversión de nitrato en nitrito. Dichos pasos de procedimiento pueden incluir, no limitativamente, tratamientos térmicos, esterilización con filtros o procedimientos que reduzcan la carga microbiana inicial.

La invención también proporciona un procedimiento de preparación de un agente de curado que comprende (i) seleccionar un material vegetal que contenga nitrato preferiblemente al menos 50 p.p.m. aproximadamente (ii) poner en contacto el material vegetal con un organismo capaz de convertir nitrato en nitrito y (iii) convertir una cantidad prefijada de nitrato en nitrito.

En el procedimiento de la presente invención se puede utilizar cualquier organismo capaz de convertir nitrato en nitrito. Cualquier organismo que posea reductasas de nitratos u otras enzimas capaces de convertir nitrato en nitrito se puede utilizar. Dichos organismos pueden incluir tanto organismos considerados de calidad alimentaria como organismos que no sean de calidad alimentaria. Los organismos adecuados comprenden, no limitativamente, levaduras, hongos y bacterias. El organismo puede ser, por ejemplo, *E. coli*, *Rhodobacter sphaeroides*, *Paracoccus pantotrophus*, *Wautersia eutropha*, *Bradyrhizobium japonicum*, cualquier especie de *Pseudomonas*, *Campylobacter jejunii*, *Wollinella succinogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Shewanella oneidensis*, *Desulfotobacterium hafniense*, *Rhodobacter capsulatus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*, el género *Cyanobacteria*, cualquier especie de *Synechococcus*, el género *Haloferax*, el género *Haloarcula*, y *Thermus thermophilus*. Preferiblemente el organismo

es de cepa único, o una combinación de cepas bacterianas de la familia *Micrococcaceae*, comprendiendo *Micrococcus* y *Staphylococcus*, *cocci* Gram positivos, incluyendo, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, y *Staphylococcus*, y todas las bacterias del ácido láctico. Ejemplos de organismos útiles en el procedimiento de la invención incluyen *M. varians*, *S. carnosus* o la combinación de los mismos. Se cree que el organismo interacciona con el nitrato del material vegetal reduciendo el nitrato de la planta a nitrito (por ejemplo, mediante fermentación, actividad metabólica y/o enzimática).

El procedimiento de conversión de nitrato en nitrito se puede realizar con cualesquiera parámetros adecuados. El pH es cualquier pH al que se produzca una conversión suficiente de nitrato en nitrito. El pH, preferiblemente, es al menos 5 aproximadamente (por ejemplo, al menos 5,5 aproximadamente, al menos 6 aproximadamente, al menos 6,5 aproximadamente, al menos 7 aproximadamente o al menos 7,5 aproximadamente). El pH es preferiblemente aproximadamente 9 o menos (por ejemplo, aproximadamente 8 o menos, aproximadamente 7 o menos, aproximadamente 6,5 o menos, aproximadamente 6 o menos o aproximadamente 5,5 o menos). El pH está, por ejemplo, entre 5 aproximadamente y 9 aproximadamente, entre 6 aproximadamente y 8 aproximadamente, entre 6,5 aproximadamente y 8 aproximadamente, entre 6,5 aproximadamente y 7,5 aproximadamente o entre 6,5 aproximadamente y 7 aproximadamente.

La temperatura a la que se produce la conversión puede ser cualquier temperatura adecuada. La temperatura a la que se produce la conversión preferiblemente es al menos 0 °C aproximadamente (por ejemplo, al menos 15 °C aproximadamente, al menos 20 °C aproximadamente, al menos 25 °C aproximadamente, al menos 30 °C aproximadamente o al menos 35 °C aproximadamente). La temperatura a la que se produce la conversión, por ejemplo, es preferiblemente, aproximadamente 50 °C o menos (por ejemplo, aproximadamente 45 °C o menos, aproximadamente 40 °C o menos, aproximadamente 35 °C o menos o aproximadamente 30 °C o menos). La temperatura a la que se produce la conversión puede ser, por ejemplo, entre 0 °C aproximadamente y 50 °C aproximadamente, entre 20 °C aproximadamente y 45 °C aproximadamente, entre 21 °C aproximadamente y 43 °C aproximadamente o entre 35 °C aproximadamente y 40 °C aproximadamente.

La concentración de sal es la concentración de sal a la que se produce conversión de nitrato en nitrito. La concentración de sal es preferiblemente al menos de un 0,5% en peso aproximadamente (por ejemplo, al menos un 1% en peso aproximadamente, al menos un 2% en peso aproximadamente, al menos un 3% en peso aproximadamente, al menos un 4% en peso aproximadamente o al menos un 5% en peso aproximadamente). La concentración de sal es, preferiblemente, aproximadamente un 8% en peso o menos (por ejemplo, aproximadamente un 6% en peso o menos, aproximadamente un 5% en peso o menos, aproximadamente un 4% en peso o menos, aproximadamente un 3% en peso o menos, aproximadamente un 2% en peso o menos o aproximadamente un 1% en peso o menos). La concentración de sal puede ser, por ejemplo, de entre un 0,1% en peso aproximadamente y un 8% en peso aproximadamente, entre un 0,1% en peso aproximadamente y un 7% en peso aproximadamente, entre un 0,5% en peso aproximadamente y un 6% en peso aproximadamente, entre un 1% en peso aproximadamente y un 7% en peso aproximadamente o entre un 1% en peso aproximadamente y un 6% en peso aproximadamente.

El procedimiento de conversión de nitrato en nitrito puede producirse en condiciones de aireación aerobias o anaerobias con o sin control de pH, temperatura o agitación hasta que se alcance un nivel prefijado de nitrito. En una realización el procedimiento de conversión se hace en condiciones anaerobias logradas mediante rociado de nitrógeno y poca agitación durante todo el procedimiento. En otro modo de realización el procedimiento de conversión se hace en condiciones anaerobias conseguidas mediante poca agitación, sin rociado. En otra realización la conversión se produce condiciones aerobias conseguidas mediante poco rociado con aire y agitación a lo largo de todo el procedimiento de conversión. En otra realización la conversión se produce en condiciones aerobias conseguidas mediante rociado con aire y rociado con oxígeno y con agitación manteniéndose unos niveles de oxígeno disuelto de un 20% a lo largo del procedimiento. En otra realización la conversión se produce en condiciones aerobias conseguidas inicialmente con poco rociado de aire con agitación hasta la mitad de la conversión momento en el que se añade el rociado de oxígeno. En otro modo de realización la conversión se produce en condiciones aerobias conseguidas mediante rociado con aire y rociado con oxígeno con agitación manteniéndose unos niveles de un 20% de oxígeno disuelto hasta la mitad de la conversión momento en el que se omite el rociado de oxígeno y se reduce el nivel de agitación. Los niveles de nitrito se pueden monitorizar utilizando técnicas tales como el agotamiento de nitratos, la acumulación de nitrito, la densidad óptica, el agotamiento de hidratos de carbono u otros procedimientos adecuados para monitorizar el avance de la fermentación, técnicas todas ellas conocidas por el experto en la materia.

Cuando se alcanza el nivel prefijado de nitrito el agente de curado puede inactivarse utilizando procedimientos

conocidos por el experto en la materia. Los procedimientos de inactivación útiles incluyen, no limitativamente, esterilización con filtros, tratamientos térmicos como la pasteurización, esterilización o centrifugación. Cuando se haya alcanzado el nivel prefijado de nitrito el organismo se puede inactivar y permanecer en el agente de curado o inactivarse y eliminarse del agente de curado.

5

La concentración de nitrito del agente de curado es una concentración suficiente para curar carne o productos cárnicos al exponer al agente de curado con nitrito o someter a un tratamiento con el agente de curado con nitrito la carne o producto cárnico no curado. El agente de curado se puede concentrar y/o secar después del procesamiento del agente de curado esté terminado, utilizando procedimientos conocidos por el experto en la materia.

- 10 Análogamente, el agente de curado concentrado puede diluirse antes de ponerlo en contacto con la carne o el producto cárnico utilizando procedimientos conocidos por el experto en la materia. La concentración de nitrito del agente de curado concentrado puede ser cualquier concentración adecuada. La concentración de nitrito del agente de curado preferiblemente es, al menos, de 50 p.p.m. aproximadamente (por ejemplo, al menos, de 100 p.p.m. aproximadamente, al menos, de 200 p.p.m. aproximadamente, al menos, de 300 p.p.m. aproximadamente, al menos, de 400 p.p.m. aproximadamente, al menos, de 500 p.p.m. aproximadamente o al menos, de 600 p.p.m. aproximadamente). La concentración de nitrito del agente de curado preferiblemente es aproximadamente 24 000 p.p.m. o menos (por ejemplo, aproximadamente 20 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 15 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 10 000 p.p.m. o menos, aproximadamente 8000 p.p.m. o menos, aproximadamente 5000 p.p.m. o menos, aproximadamente 3000 p.p.m. o menos o aproximadamente 2000 p.p.m. o menos). La concentración de nitrito del agente de curado puede estar, por ejemplo, entre 50 p.p.m. aproximadamente y 24 000 p.p.m. aproximadamente, entre 100 p.p.m. aproximadamente y 10 000 p.p.m. aproximadamente, entre 200 p.p.m. aproximadamente y 8000 p.p.m. aproximadamente, entre 300 p.p.m. aproximadamente y 6000 p.p.m. aproximadamente, entre 400 p.p.m. aproximadamente y 5000 p.p.m. aproximadamente o entre 500 p.p.m. aproximadamente y 1000 p.p.m. aproximadamente.

25

La invención proporciona un procedimiento para conservar carne o productos cárnicos comprendiendo poner en contacto la carne o producto cárnico con el agente de curado que contiene nitrito de origen vegetal. El nitrito de origen vegetal se deriva de material vegetal que contiene nitrato en una cantidad suficiente para curar la carne o producto cárnico no curado al exponerlo/a al agente de curado o al tratarlo/a con el agente de curado.

- 30 Preferiblemente, el agente de curado contiene al menos 50 p.p.m. de nitrito aproximadamente.

La invención también proporciona carne o productos cárnicos curados estando la carne o producto cárnico tratados con un agente de curado que contenga nitrito de origen vegetal y estando derivado el nitrito de origen vegetal de material vegetal que contenga nitrato, preferiblemente, al menos 50 p.p.m. de nitrato aproximadamente.

35

Los términos conservación, conservar/ conservado, curado, curar/ curado, en referencia a la invención descrita en este documento significan cualquier mejora en la cantidad de tiempo que la carne o el producto cárnico tratado/a con el agente de curado se puede almacenar con seguridad (por ejemplo, fecha de caducidad) o durante el que sigue resultando aceptable sensorial, organoléptica y cromáticamente al comparar con carne o productos cárnicos que no se hayan cocinado, curado conservado, o tratado con un agente de retraso de la fecha de caducidad tales como la sal o el humo.

40

El agente de curado de la presente invención se puede utilizar para curar una gran variedad de carne y productos cárnicos no curados que se deseen curar. La carne o producto cárnico sin curar que se puede curar con el agente de curado de la presente invención comprende, no limitativamente, carnes de músculo entero, las carnes emulsionadas y similares. La carne o productos cárnicos curados comprenden, por ejemplo, el jamón, el pavo, el pollo, perritos calientes, carnes frías, bacon y similares.

45

La concentración de nitrito del agente de curado que se pone en contacto con la carne o producto cárnico puede ser cualquier concentración adecuada. La concentración de nitrito del agente de curado que se pone en contacto con la carne producto cárnico puede ser al menos 10 p.p.m. aproximadamente (por ejemplo, al menos 30 p.p.m. aproximadamente, al menos 50 p.p.m. aproximadamente, al menos 75 p.p.m. aproximadamente, al menos 100 p.p.m. aproximadamente o al menos 125 p.p.m. aproximadamente). La concentración de nitrito del agente de curado que se pone en contacto con la carne o producto cárnico puede ser aproximadamente 300 p.p.m. o menos (por ejemplo, aproximadamente 250 p.p.m. o menos, aproximadamente 200 p.p.m. o menos, aproximadamente 175 p.p.m. o menos, aproximadamente 156 p.p.m. o menos o aproximadamente 125 p.p.m. o menos). La concentración de nitrito del agente de curado que se pone en contacto con la carne o producto cárnico puede estar, por ejemplo, entre 10 p.p.m. aproximadamente y 300 p.p.m. aproximadamente, entre 20 p.p.m. aproximadamente y 275 p.p.m. aproximadamente, entre 30 p.p.m. aproximadamente y 250 p.p.m. aproximadamente, entre 40 p.p.m.

55

aproximadamente y 220 p.p.m. aproximadamente o entre 50 p.p.m. aproximadamente y 200 p.p.m. aproximadamente.

Los siguientes ejemplos ilustran más la invención pero, evidentemente, no se deben interpretar como que limitan su alcance.

Ejemplo 1

Este ejemplo ilustra en efecto la fermentación en los niveles de conversión entre nitrato y nitrito utilizando varios materiales vegetales de partida.

El origen de cada material vegetal utilizado en cada una de las composiciones se indica a continuación en la tabla 1. Cada composición contenía el concentrado de jugo especificado en la tabla 1 que se diluyó 1:10 en agua desionizada y al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. El pH de cada composición se ajustó a 7 con un 50% de hidróxido de sodio. Las composiciones se esterilizaron a 121 °C durante 15 minutos. A cada composición posteriormente se le inoculó *M. Varians* y se colocó en un agitador a 200 r.p.m. y se incubó a 31 °C durante 8-20 horas.

La concentración de nitrito (p.p.m.) se determinó antes y después de la fermentación para cada composición y los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Material vegetal	Concentración de nitrito antes de la fermentación (p.p.m.)	Concentración de nitrito después de la fermentación (p.p.m.)
Repollo	0	280
Pimiento	0	13
Remolacha	0	724
Apio	0	1086

Los datos de la tabla 1 muestran que el procedimiento de fermentación incrementó los niveles de nitrito para cada material vegetal examinado.

Ejemplo 2

Este ejemplo ilustra el efecto del cloruro de sodio utilizado durante el procedimiento de fermentación en los niveles de conversión entre nitrato y nitrito del material vegetal.

La cepa bacteriana y la cantidad de cloruro de sodio utilizado en cada una de las composiciones se indican a continuación en la tabla 2. Cada composición contenía concentrado de jugo de apio que se diluyó 1:10 en agua desionizada y al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. El pH de cada composición se ajustó a 7 con un 50% de hidróxido de sodio. Las composiciones se esterilizaron a 121 °C durante 15 minutos. A cada composición posteriormente se le inoculó *M. Varians* o *S. carnosus*, se colocó en un agitador a 200 r.p.m. y se incubó a 31 °C durante 8-20 horas.

La concentración de nitrito (p.p.m.) se determinó después de la fermentación para cada composición y los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Concentración de NaCl (% en peso)	<i>M. varians</i> , Concentración de nitrito (p.p.m.)	<i>S. carnosus</i> , Concentración de nitrito (p.p.m.)
0	1086	724
5	767	382
7,50	28	17
10	0	0
12,50	0	0
15	0	0

Los datos de la tabla 2 muestran que una concentración de cloruro de sodio de un 10% o superior inhibe la formación de nitrito en composiciones que tengan cualquier cepa bacteriana.

Ejemplo 3

5

Este ejemplo ilustra el efecto la temperatura utilizada durante el procedimiento de fermentación en los niveles de conversión entre nitrato y nitrito del material vegetal.

El nivel de temperatura y la cepa bacteriana utilizados para cada una de las composiciones se indican a continuación en la tabla 3. Cada composición contenía concentrado de jugo de apio que se diluyó 1:10 en agua desionizada y al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. El pH de cada composición se ajustó a 7 con un 50% de hidróxido de sodio. Las composiciones se esterilizaron a 121 °C durante 15 minutos. A cada composición posteriormente se le inoculó *M. Varians* o *S. carnosus*, se colocó en un agitador a 200 r.p.m. y se incubó a la temperatura indicada en la tabla 3 durante 8-20 horas.

15

La concentración de nitrito (p.p.m.) se determinó después de la fermentación para cada composición y los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Temperatura	<i>M. varians</i> , Concentración de nitrito (p.p.m.)	<i>S. carnosus</i> , Concentración de nitrito (p.p.m.)
4,4°C	8	0
22,2°C	1020	102
37,8°C	1086	724
40,6°C	767	576
43,3°C	855	428
46,1°C	9	82
48,9°C	0	0

20

Los datos de la tabla 3 muestran que en el intervalo de temperaturas 22,2 °C- 43,3 °C aumentaba la cantidad de nitrito producida a partir del material vegetal fermentado con cualquier cepa bacteriana.

Ejemplo 4

25

Este ejemplo ilustra el efecto del pH utilizado durante el procedimiento de fermentación en los niveles de conversión entre nitrato y nitrito de material vegetal.

El pH y el número de células a las 0 horas y a las 20 horas se indican a continuación en la tabla 4. Cada composición contenía concentrado de jugo de apio que se diluyó 1:10 en agua desionizada y al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. Las composiciones se esterilizaron a 121 °C durante 15 minutos. A cada composición posteriormente se le inoculó *M. Varians*, se colocó en un agitador a 200 r.p.m. y se incubó a 31 °C durante 20 horas.

35 La concentración de nitrito (g/l) se determinó antes y después de 20 horas de fermentación para cada composición y los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

pH	Número de células, 0 horas, Incubación (ufc/ml)	Número de células, 20 horas, Incubación (ufc/ml)	Concentración de nitrito, 0 horas, Incubación (mg/l)	Concentración de nitrito, 24 horas, Incubación (mg/l)
5	6,7E+07	1,2E+08	0	500
5,5	6,7E+07	4,1E+08	0	1000
6	6,7E+07	8,3E+08	0	1000
6,5	6,7E+07	1,9E+09	0	1500
7	6,7E+07	3,2E+09	0	1500
7,5	6,7E+07	2,8E+09	0	1500
8	6,7E+07	1,7E+09	0	1500

Los datos de la tabla 4 muestran que un pH entre 6,5 y 8 incrementa la cantidad producida de nitrito para el material vegetal examinado.

5 Ejemplo 5

Este ejemplo ilustra el efecto de las condiciones de aireación utilizadas durante el procedimiento de fermentación en los niveles de conversión entre nitrato y nitrito del material vegetal.

- 10 Las condiciones de aireación y el tiempo de incubación de cada composición se indican a continuación en la tabla 5. Hay que tener en cuenta que cuando las condiciones de aireación dependen del nivel de oxígeno disuelto los niveles de agitación y de aireación varían para mantener la cantidad deseada de oxígeno disuelto. Cada composición contenía concentrado de jugo de apio que se diluyó 1:10 en agua desionizada y al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. El pH de cada composición se ajustó entre 6,8 y 6,5 con un 50% de hidróxido de sodio. Las
- 15 composiciones se esterilizaron a 121 °C durante 20 minutos. A cada composición posteriormente se le inoculó *M. Varians* y se colocó en una incubadora a 31 °C.

La concentración de nitrito (mg/l) se determinó tras la fermentación para cada composición; los resultados se muestran en la tabla 5.

20

Tabla 5

Condiciones de aireación	Tiempo de fermentación (horas)	Concentración de nitrito (mg/l)
Anaerobias/ rociado con nitrógeno	13	1546
Fermentación/ solo poca agitación (5%)	12	1250
Aerobias/ poco rociado con aire (5l/min de aireación) y poca agitación (5%)	13	1382
Aerobias/ rociado con aire, rociado con oxígeno, y poca agitación (5%), manteniéndose unos niveles de oxígeno disuelto de un 20%	11	724
Aerobias/ poco rociado con aire (5 l/min de aireación) y poca agitación (5%) hasta la mitad de la fermentación, incorporándose el rociado con oxígeno y cambiando las condiciones para mantener unos niveles de un 20% de oxígeno disuelto	12,5	1020
Aerobias/ rociado con aire, rociado con oxígeno y poca agitación (5%), manteniéndose los niveles de un 20% de oxígeno disuelto hasta la mitad de la fermentación, cambiándose las condiciones a poco rociado con aire (5 l/min) con poca agitación	12,5	1382

Los datos de la tabla 5 muestran que todas las condiciones anaerobias, las condiciones aerobias o varias combinaciones de las mismas, permitieron la conversión de nitrato en nitrito del material vegetal examinado.

25

Ejemplo 6

Este ejemplo ilustra el uso del agente de curado en la preparación de jamón curado.

- 30 Cada composición contenía concentrado de jugo de apio diluido hasta un 4,3 % de sólidos al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. A la composición posteriormente se le inoculó *M. Varians*. El pH de cada composición se ajustó entre 6,8 y 6,5 con hidróxido de sodio. Se mantuvo una temperatura de 31 °C y un nivel de agitación de un 10% a lo largo del procedimiento de fermentación. Tras 6 horas de fermentación, se incorporó un rociado con aire 5 SCFM. La fermentación continuó hasta que la adición de base se detuvo. Después de que se
- 35 terminó la fermentación el pH de la composición se fijó a 7,5 con hidróxido de sodio. La temperatura del fermentado se mantuvo a 95 °C durante 20 minutos y luego el fermentado se concentró hasta un 46% de sólidos. El fermentado después se introdujo en una autoclave manteniéndose a 121 °C durante 15 minutos. El agente de curado resultante contenía aproximadamente 5000 p.p.m. de nitrito, lo que corresponde aproximadamente a 7500 p.p.m. de nitrito de sodio.

40

El agente de curado se elaboró en jamones preparados con un 40% de aditivos de la empresa Swift & Company (NAMP 402F, pata de cerdo, jamón fresco, interno) a concentraciones de 75 p.p.m., 150 p.p.m. y 200 p.p.m. de

nitrito de sodio, lo que corresponde 50 p.p.m., 100 p.p.m. y 133 p.p.m. de nitrito en peso de carne viva, respectivamente. El peso de carne viva es el peso de la carne cruda antes de la adición de otros componentes o su cocinado, por lo tanto, un jamón preparado con un 40% de aditivos contiene un 40% en peso de ingredientes no cárnicos. Además un jamón no curado y un jamón al que se añadió directamente nitrito de sodio a 200 p.p.m. sirvieron como productos de contraste de control. Hay que tener en cuenta que todas las concentraciones de nitrito de las tablas 6-8 están calculadas en p.p.m. de nitrito de sodio.

Las cinco formulaciones diferentes examinadas se indican a continuación en la tabla 6.

10

Tabla 6

Ingrediente	Control no curado	Control con nitrito (200 p.p.m.)	Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	Agente de curado (150 p.p.m. de nitrito)	Agente de curado (200 p.p.m. de nitrito)
Cerdo, jamón, interno (%)	100	100	100	100	100
Agua/ hielo (%)	35,82	35,50	34,82	33,82	33,15
Sal (%)	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Tripolifosfato de sodio (%)	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Dextrosa (%)	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Sal de curado conteniendo un 6,25% en peso de nitrito de sodio (%)	-	0,32	-	-	-
Eritorbato de sodio (%)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Agente de curado (%)	-	-	1,00	2,00	2,67
Total (%)	140	140	140	140	140

Se preparó una salmuera mezclando agua y hielo, tripolifosfato de sodio, sal, el agente de curado o nitrito de sodio, dextrosa y eritorbato de sodio con las concentraciones indicadas en la tabla 6. Posteriormente se inyectó en el cerdo un 40% de la salmuera y se le dio vueltas en vacío durante 2 horas a 8 r.p.m. El producto se mantuvo hasta el día siguiente con refrigeración a una temperatura 2,7 °C. Al producto después se le dio vueltas durante 15 a 30 minutos, luego se empaquetó en bolsas de vacío con contracción por calor y se cocinó con un 100% de humedad en un ahumadero durante 1 hora a 48,9 °C, 1 hora a 60 °C, 1 hora a 71 °C y a 82 °C hasta que llegó a una temperatura interna de 71 °C. A continuación el producto se lavó por rociado hasta que su temperatura cayó por debajo de 37,8 °C y se almacenó con refrigeración a 2,7 °C. Fue entonces cuando se realizaron las mediciones de color y de rendimiento.

El rendimiento porcentual de cada una de las cinco formulaciones diferentes examinadas se indica a continuación en la tabla 7. Como puede verse de los datos presentados la adición de un agente de curado no aumenta ni disminuye significativamente ($p > 0,05$) el rendimiento final del producto.

25

Tabla 7

Aditivo nitrito	% Rendimiento
Control sin curar	94.7
Control con nitrito (200 p.p.m.)	92.7
Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	93.4
Agente de curado (150 p.p.m. de nitrito)	93.2
Agente de curado (200 p.p.m. de nitrito)	92.6

El color de las lonchas de jamón tratado también se registró usando un cromatómetro Minolta CR-300 midiéndose L* (100= blanco, 0 =negro), a* (+60 = rojo, -60= verde) y b* (+60= amarillo, -60 = azul); sus valores se muestran en la tabla 8. Los valores a* indicaban que tanto el jamón de control con nitrito como el jamón tratado con agentes de curado parecían más rojos o rosados al compararlos con una muestra sin curar. Este resultado era de esperar

30

porque los productos cárnicos que se tratan con nitrito típicamente tienen un aspecto rojizo/ rosado cuando se comparan con los productos cárnicos sin tratar. Las diferencias de color entre los jamones tratados con concentraciones diferentes de agente de curado eran mínimas.

5

Tabla 8

Aditivo nitrito	L*	a*	b*
Control sin curar	71,68	5,85	10,12
Control con nitrito (200 p.p.m.)	70,24	10,32	5,93
Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	66,29	11,28	7,45
Agente de curado (150 p.p.m. de nitrito)	63,39	10,82	7,64
Agente de curado (200 p.p.m. de nitrito)	64,28	9,25	7,42

Ejemplo 7

Este ejemplo ilustra el uso del agente de curado en la preparación de un perrito caliente curado.

10

Cada composición contenía concentrado de jugo de apio diluido hasta un 4,3 % de sólidos al que se añadió un 0,3% en peso de extracto de levadura. A la composición posteriormente se le inoculó *M. Varians*. El pH de cada composición se ajustó entre 6,8 y 6,5 con hidróxido de sodio. Se mantuvo una temperatura de 31 °C y un nivel de agitación de un 10% a lo largo del procedimiento de fermentación. Tras 6 horas de fermentación, se incorporó un rociado con aire a 5 SCFM. La fermentación continuó hasta que la adición de base se detuvo. Después de que se terminó la fermentación el pH de la composición se fijó a 7,5 con hidróxido de sodio. La temperatura del fermentado se mantuvo a 95 °C durante 20 minutos y luego el fermentado se concentró hasta un 46% de sólidos. El fermentado después se introdujo en una autoclave manteniéndose a 121 °C durante 15 minutos. El agente de curado resultante contenía aproximadamente 5000 p.p.m. de nitrito, lo que corresponde aproximadamente a 7500 p.p.m. de nitrito de sodio.

20

El agente de curado se elaboró en una pieza de carne de la empresa Amity Packing Company (NAMP 402F, pata de cerdo (jamón fresco) y NAMP 418, recortes de carne de cerdo), conteniendo un 56% de cerdo magro, 31% de 80/20 de recortes de carne de cerdo y un 13% 50/50 de recortes de carne de cerdo a concentraciones de 75 p.p.m. y 156 p.p.m. de nitrito de sodio, lo que corresponde a 50 p.p.m. y 104 p.p.m. de nitrito en peso de carne viva, respectivamente. El peso de carne viva es el peso de la carne cruda antes de la adición de otros componentes o su cocinado. Además un perrito caliente no tratado y un perrito caliente al que se añadió directamente nitrito de sodio 156 p.p.m. sirvieron como productos de contraste de control. Hay que tener en cuenta que todas las concentraciones de nitrito de las tablas 9-11 están calculadas en p.p.m. de nitrito de sodio.

25

Las cuatro formulaciones diferentes examinadas se indican a continuación en la tabla 9.

30

Tabla 9

Ingrediente	Control sin curar	Control con nitrito (156 p.p.m.)	Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	Agente de curado (156 p.p.m. de nitrito)
Pieza de carne (%)	100	100	100	100
Agua/ hielo (%)	20,83	20,58	19,83	18,75
Sal (%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Tripolifosfato de sodio (%)	0,37	0,37	0,37	0,37
Dextrosa (%)	1,25	1,25	1,25	1,25
Sal de curado conteniendo un 6,25% en peso de nitrito de sodio	-	0,25	-	-
Eritorbato de sodio (%)	0,05	0,05	0,05	0,05
Agente de curado (%)	-	-	1,00	2,08
Total	125	125	125	125

La carne se precipó o cortó en una trituradora con cuenco con el tripolifosfato de sodio, sal, nitrito de sodio o el agente de curado y la mitad del agua y hielo a las concentraciones indicadas en la tabla 9. El producto se cortó al vacío durante 3 minutos aproximadamente hasta que se formó una masa homogénea. El agua y hielo restantes, el cerdo y los ingredientes adicionales (véase la tabla 9) se añadieron a la mezcla. El producto se mezcló hasta que se consiguió una masa fina. El producto luego se embutió al vacío en ristas de celulosa de 28 mm de diámetro. El producto se cocinó durante 15 min a una temperatura 48,9 °C/ -17,8 °C (bulbo seco/ bulbo húmedo), 45 min a 62,8 °C / 43, 3 °C, 10 min. a 65,5 °C/ 44,4 °C, 10 min. a 73,9 °C/ 54,4 °C, 10 min. a 79,4 °C/ 62,8 °C y 4 min. a 82,2 °C/ 76,7 °C, resultando en una temperatura interna del producto de 71 °C; luego se lavó el producto por rociado durante 10 minutos. El producto se enfrió y fue entonces cuando se realizaron las mediciones de color y de rendimiento.

El rendimiento porcentual de cada una de las cuatro formulaciones diferentes examinadas se indica a continuación en la tabla 10. Como puede verse de los datos presentados la adición de un agente de curado no aumenta ni disminuye significativamente el rendimiento final de producto.

Tabla 10

Aditivo nitrito	% Rendimiento
Control sin curar	90,7
Control con nitrito (156 p.p.m.)	88,8
Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	89,5
Agente de curado (156 p.p.m. de nitrito)	91,1

El color de las lonchas del perrito caliente tratado también se registró usando un cromatómetro Minolta CR-300 midiéndose L* (100= blanco, 0 =negro), a* (+60 = rojo, -60= verde) y b* (+60= amarillo, -60 = azul); sus valores se muestran en la tabla 11. Los valores a* indicaban que tanto el perrito caliente de control con nitrito como el perrito caliente tratado con agente de curado parecían más rojos o rosados al compararlos con la muestra sin curar. Este resultado era de esperar porque los productos cárnicos que se tratan con nitrito típicamente tienen un aspecto rojizo/ rosado cuando se comparan con los productos cárnicos sin tratar. Las diferencias de color entre los perritos calientes tratados con concentraciones diferentes de agente de curado eran mínimas.

Tabla 11

Aditivo nitrito	L*	a*	b*
Control sin curar	69,40	4,00	10,71
Control con nitrito (156 p.p.m.)	71,55	10,83	8,70
Agente de curado (75 p.p.m. de nitrito)	68,80	9,73	9,12
Agente de curado (156 p.p.m. de nitrito)	68,27	10,64	10,13

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de un agente de curado al margen de un procedimiento de curado de carne comprendiendo los pasos de:
 - 5 (i) seleccionar un material vegetal que contenga al menos 50 p.p.m. de nitrato
 - (ii) poner en contacto el material vegetal con un organismo capaz de convertir dicho nitrato en nitrito y
 - (iii) convertir una cantidad prefijada de dicho nitrato en nitrito
- 10 inactivándose el organismo o eliminándose del agente de curado después de que se haya producido la cantidad prefijada de nitrito.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde se trata térmicamente el material vegetal o se esteriliza con filtros antes de ponerlo en contacto con el organismo.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde se calienta el agente de curado o se esteriliza con filtros después de que se haya producido la cantidad de nitrito prefijada.
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que se selecciona el material vegetal de entre el grupo consistente en: el apio, la remolacha, el repollo, el pepino, la berenjena, el champiñón, la lechuga, la calabaza, el calabacín, verduras de hoja, la zanahoria, la alcachofa, judías verdes, judías blancas, el brécol, la coliflor, berzas, el maíz, la mostaza, la ocra, la cebolla, el tirabeque, el caupí, el guisante, la patata, el nabo, el chucrut, el rábano y combinaciones de los mismos.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, donde el material vegetal es apio.
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material vegetal contiene además un elemento seleccionado de entre el grupo consistente en: extracto de levadura, hidrolizados de proteína, aminoácidos, vitaminas, minerales, hidratos de carbono, sales, ácidos, bases, y combinaciones de los mismos.
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el agente de curado contiene además cloruro de sodio en una cantidad de un 6% en peso o menos.
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se selecciona el organismo del grupo consistente en: familia *Micrococcaceae*, género *Micrococcus*, género *Staphylococcus*, cocci gram positivos, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, bacterias del ácido láctico y combinaciones de los mismos.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, donde el organismo es *M. varians*, *S. carnosus* o una combinación de los mismos.
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el agente de curado tiene al menos 50 p.p.m. de nitrito.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se pone en contacto el material vegetal y el organismo a una temperatura de entre 0 °C y 50 °C.
12. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se pone en contacto el material vegetal y el organismo a un pH entre 5 y 9.
- 50 13. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se pone en contacto el material vegetal y el organismo en condiciones de aireación anaerobias.
14. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se utiliza sustancialmente nitrato ni nitrito no contenidos de forma natural en el material vegetal.
- 55 15. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se concentra el agente de curado después de que se produzca una cierta cantidad prefijada de nitrito.

16. Agente de curado obtenible mediante un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

17. Procedimiento para la conservación de carne o productos cárnicos comprendiendo: la preparación de un agente de curado en un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 y poniendo en contacto dicha carne o producto cárnico con dicho agente de curado.