

PRODUCTO ALIMENTICIO CONSERVADO Y COMPOSICIÓN DE CONSERVACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un producto alimenticio conservado que
5 muestra una mayor resistencia contra el deterioro bacteriano, especialmente el deterioro bacteriano causado por bacterias productoras de ácido láctico y bacterias patógenas tales como *Listeria*.

También forman parte de la invención un método para preparar el alimento conservado y el uso de una composición conservante para conservar productos
10 alimenticios.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El deterioro de los alimentos puede definirse como cualquier cambio que los haga no aptos para el consumo. Estos cambios pueden ser causados por varios factores, que incluyen la contaminación por parte de microorganismos, la
15 infestación por parte de insectos o la degradación por parte de enzimas endógenas. Además, los cambios físicos y químicos, tales como el desgarrar de los tejidos vegetales o animales o la oxidación de ciertos componentes de los alimentos, pueden propiciar el deterioro de los alimentos.

Los alimentos pueden contaminarse con microorganismos en cualquier
20 momento durante la cosecha, el almacenamiento, el procesamiento, la distribución, la manipulación o la preparación. Las principales fuentes de contaminación microbiana son el suelo, el aire, los alimentos para animales, las pieles e intestinos de los animales, las superficies de las plantas, las aguas residuales y la maquinaria o utensilios de procesamiento de alimentos. Las
25 bacterias se encuentran entre los principales microorganismos que causan el deterioro de los alimentos.

Los métodos más comunes utilizados para matar o reducir el crecimiento de microorganismos son la aplicación de calor, la eliminación de agua, la reducción de la temperatura durante el almacenamiento, la reducción del pH, el
30 control de las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono, la eliminación de los nutrientes necesarios para el crecimiento y la adición de conservantes. Los conservantes antimicrobianos comúnmente utilizados incluyen ácido

sórbico, sorbatos, ácido benzoico, benzoatos, nitritos, nitratos, ácido láctico, lactatos, ácido propiónico, propionatos, ácido acético (vinagre) y acetatos.

Las bacterias del ácido láctico son bacterias anaeróbicas facultativas, lo que significa que toleran el oxígeno, pero prosperan sin aire. Este grupo de bacterias puede desempeñar un papel positivo en la industria alimentaria y ser responsable de algunos sabores especiales (como, por ejemplo, encurtidos fermentados o chucrut), pero también puede causar un deterioro importante, lo que perjudicaría a la percepción de los clientes sobre una marca o producto. Los consumidores esperan que los alimentos tengan una vida útil prolongada y disfrutan de la comodidad de los productos que pueden conservarse durante un período de tiempo prolongado. Desde un punto de vista comercial, esto también es importante dado que puede transcurrir un tiempo considerable, en términos de logística de transporte y almacenamiento, antes de que se consuma un producto.

Los alimentos que tienen un pH bajo o que están envasados al vacío, tales como aderezos para ensaladas, productos a base de tomate y carnes procesadas, son particularmente susceptibles al deterioro debido a las bacterias del ácido láctico. Estos deben ser monitoreados cuidadosamente para ayudar a evitar la contaminación. El deterioro no deseado causado por bacterias del ácido láctico incluye el responsable del enverdecimiento de la carne, la formación de gases en el queso, la hinchazón o explosión de bolsas selladas al vacío, sabores desagradables (a queso, a malta, ácido, fétido, amargo), sustancia gelatinosa en las carnes, productos lácteos o bebidas viscosas.

Se considera que las bacterias del ácido láctico son indicadores de calidad ya que las condiciones favorables para su crecimiento también favorecen el crecimiento de bacterias patógenas, p. ej., *Clostridium botulinum*, que es una bacteria peligrosa para los seres humanos. Por tanto, el hecho de controlar e inhibir la población de bacterias del ácido láctico es una forma eficaz de garantizar la seguridad y conservación de los alimentos.

El ácido ferúlico es un agente fitoquímico fenólico que se encuentra en las paredes celulares de las plantas, unido covalentemente como cadenas laterales a moléculas tales como los arabinoxilanos.

El documento WO 2008/104417 se refiere a un método para conservar una composición alimenticia que comprende proporcionar una composición alimenticia que comprende un polímero aniónico; mezclar dicha composición alimenticia con un sistema conservante que comprende:

- 5 (a) de 20 ppm a 200 ppm de dicha composición alimenticia de un conservante catiónico saturado que tiene una carga global positiva;
- (b) opcionalmente, de un 0.015 por ciento a un 0.500 por ciento en peso de dicha composición alimenticia de un segundo componente conservante;
- 10 en donde dicho conservante saturado que tiene una carga global positiva se añade a la composición alimenticia en la última etapa de mezclado; con lo que se consigue de este modo que dicha composición alimenticia sea microbiológicamente segura y estable.

El documento JP2013128415 se refiere a un conservante alimentario que tiene efecto bacteriostático. La composición conservante comprende ácido fítico
15 combinado con otro ácido orgánico.

El documento JP5168449 se refiere a composiciones conservantes que contienen una combinación de ácido ferúlico y ácido orgánico.

El documento US 2006/222746 describe una composición conservante para una composición alimenticia que comprende:

- 20 (a) un primer componente adecuado para interferir con la permeabilidad de la membrana celular de un organismo de degradación y un patógeno;
- (b) un segundo componente adecuado para difundirse en el plasma del organismo de degradación y patógeno con el fin de matar y/o inhibir el crecimiento del organismo de degradación, patógeno o ambos.

25 El primer componente puede ser un antibiótico, un agente quelante, un conservante aromático, un éster, una enzima o una mezcla de estos. El segundo componente puede ser ácido sórbico, fórmico, acético, propanoico, 2-hidroxiopropanoico, butírico, valérico, adípico, glucónico, málico, fumárico, cítrico, tartárico, ascórbico, salicílico o camósico o una mezcla de estos.

30 El documento WO 2021/107878 describe una composición peliculígena que comprende:

un hidrogel compuesto por un polisacárido; y

un aditivo soluble en agua que comprende un agente fitoquímico fenólico y un agente antifúngico.

El documento CN 108 639 564 describe un método para preparar una película compuesta comestible, que se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

- añadir quitosano a una solución de ácido acético, añadir un plastificante y mezclar bien, añadir ácido ferúlico después de un tratamiento de oxidación, continuar añadiendo material activo, mezclar y agitar para obtener una película líquida de quitosano;
- añadir alginato de sodio a agua desionizada, continuar añadiendo plastificante, mezclar y agitar para obtener una solución de membrana de alginato de sodio;
- aplicar la solución de película de alginato de sodio como recubrimiento sobre una placa de plexiglás para darle forma de película, secarla para formar una película de alginato de sodio;
- aplicar la solución de película de quitosano como recubrimiento sobre la película de alginato de sodio;
- secar para producir una película compuesta comestible.

COMPENDIO DE LA INVENCION

Los inventores han descubierto que el deterioro bacteriano de los productos alimenticios se puede retrasar de forma muy eficaz utilizando una combinación de (i) un componente de ácido ferúlico seleccionado entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y (ii) un componente de ácido orgánico que se selecciona entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos. De acuerdo con la presente invención, el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se aplican en concentraciones cuidadosamente equilibradas. Para lograr una conservación satisfactoria, la combinación del componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico puede distribuirse homogéneamente por todo un producto alimenticio o puede aplicarse sobre la superficie del producto. Esta última opción es particularmente adecuada para productos alimenticios cuyo interior es estéril.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un producto alimenticio conservado que comprende un componente de ácido ferúlico y un componente de ácido orgánico en una relación molar de al menos 0.1, seleccionándose el componente de ácido ferúlico entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y seleccionándose el componente de ácido orgánico entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos; en donde

- (i) el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico están distribuidos homogéneamente por todo el producto alimenticio conservado y dicho producto alimenticio contiene por kg de producto alimenticio 3.6-75 mmol del componente de ácido ferúlico y 10-200 mmol/kg del componente de ácido orgánico; o
- (ii) la superficie del producto alimenticio contiene 3.6-75 mmol por kg del componente de ácido ferúlico y 10-200 mmol por kg del componente de ácido orgánico, definiéndose la superficie del producto alimenticio como la capa exterior del producto alimenticio que tiene un espesor de 0.5 mm.

La invención proporciona además un método para preparar el producto alimenticio conservado mencionado anteriormente, comprendiendo dicho método la adición de:

- un componente de ácido ferúlico seleccionado entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y
 - un componente de ácido orgánico seleccionado entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos; en donde el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se añaden en una relación molar de al menos 0.1; y
- en donde (i) el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se distribuyen homogéneamente por todo el producto alimenticio mezclando el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico con otros ingredientes del producto alimenticio o inyectando el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico en el producto alimenticio o (ii) el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se aplican sobre la superficie del producto alimenticio.

También se proporciona el uso de una composición conservante para conservar productos alimenticios, comprendiendo dicha composición conservante 0.18-4.2 mmol por gramo de materia seca de un componente de ácido ferúlico seleccionado entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y 0.59-0 mmol por gramo de materia seca de un componente de ácido orgánico seleccionado entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la invención se refiere a un producto alimenticio conservado que comprende un componente de ácido ferúlico y un componente de ácido orgánico en una relación molar de al menos 0.1, seleccionándose el componente de ácido ferúlico entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y seleccionándose el componente de ácido orgánico entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos; en donde

- (i) el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico están distribuidos homogéneamente por todo el producto alimenticio conservado y dicho producto alimenticio contiene por kg de producto alimenticio 3.6-75 mmol del componente de ácido ferúlico y 10-200 mmol/kg del componente de ácido orgánico; o
- (ii) la superficie del producto alimenticio contiene 3.6-75 mmol por kg del componente de ácido ferúlico y 10-200 mmol por kg del componente de ácido orgánico, definiéndose la superficie del producto alimenticio como la capa exterior del producto alimenticio que tiene un espesor de 0.5 mm.

Los beneficios de la presente invención se aprecian particularmente en productos alimenticios que contienen una cantidad sustancial de agua. Preferentemente, el producto alimenticio comprende un 30-95 % p de agua. Más preferentemente, el producto alimenticio tiene un contenido de agua en el intervalo de un 50-80 % en peso del producto alimenticio.

La actividad de agua del producto alimenticio a 20 °C está preferentemente entre 0.90 y 0.995, más preferentemente entre 0.93 y 0.99, de la forma más preferida entre 0.95 y 0.985.

El producto alimenticio tiene preferentemente un pH a 20 °C en el intervalo de pH 3 a pH 7.5, más preferentemente en el intervalo de 3.5 a 6.5.

Los ejemplos de productos alimenticios que se pueden conservar eficazmente de acuerdo con la presente invención incluyen productos cárnicos, productos lácteos, productos de panadería, comidas y ensaladas listas para comer (LPC), sopas, salsas y aderezos.

Los productos alimenticios que pueden conservarse adecuadamente distribuyendo la combinación del componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico homogéneamente por todo el producto incluyen productos cárnicos procesados, postres, comidas y ensaladas LPC, sopas, salsas y aderezos.

Los productos alimenticios que pueden conservarse adecuadamente aplicando la combinación del componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico sobre la superficie del producto incluyen carne, queso y productos harinosos horneados.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, el producto alimenticio es un producto cárnico procesado o carne. La carne del producto alimenticio se obtiene preferentemente a partir de carne de ganado y/o aves, crustáceos, pescado.

Los beneficios de la presente invención se pueden lograr tanto en productos alimenticios que se almacenan a temperatura ambiente como en productos alimenticios que se almacenan en un refrigerador (productos alimenticios refrigerados). Preferentemente, el producto alimenticio de la presente invención es un producto alimenticio refrigerado.

El producto alimenticio de la presente invención puede estar cocinado o sin cocinar. Preferentemente, el producto alimenticio está cocinado. En este caso, el término "cocinado" significa que el producto alimenticio ha sido sometido a un tratamiento térmico tal como, por ejemplo, hervido, horneado, frito o calentado en microondas.

De acuerdo con otra realización preferida, el producto alimenticio de la invención es un producto alimenticio no fermentado.

Preferentemente, el producto alimenticio contiene al menos 5 mmol/kg del componente de ácido ferúlico homogéneamente; o la superficie del producto alimenticio contiene al menos 5 mmol/kg del componente de ácido ferúlico. Más preferentemente, el producto alimenticio contiene al menos 8 mmol/kg del componente de ácido ferúlico distribuido homogéneamente; o la superficie del producto alimenticio contiene al menos 8 mmol/kg del componente de ácido ferúlico. Aún más preferentemente, el producto alimenticio contiene al menos 10 mmol/kg del componente de ácido ferúlico distribuido homogéneamente; o la superficie del producto alimenticio contiene al menos 10 mmol/kg del componente de ácido ferúlico.

Preferentemente, el componente de ácido ferúlico se selecciona entre ácido ferúlico, ferulato de sodio, ferulato de potasio y combinaciones de estos. Más preferentemente, el componente de ácido ferúlico se selecciona entre ácido ferúlico, ferulato de sodio y combinaciones de estos. De la forma más preferida, el componente de ácido ferúlico es ácido ferúlico.

El componente de ácido ferúlico puede proporcionarse en el producto alimenticio conservado de la presente invención como una sustancia esencialmente pura y/o en forma de un ingrediente que contiene el componente de ácido ferúlico. De acuerdo con una realización preferida, el componente de ácido ferúlico se proporciona en forma de un material derivado de una planta y/o un extracto de tal material derivado de una planta.

Los ejemplos de ingredientes que pueden emplearse como fuente del componente de ácido ferúlico incluyen extractos de granos (p. ej., extractos de arroz, centeno, cebada, trigo, avena y/o maíz); extractos de especias (p. ej., extractos de clavo, tomillo, salvia, albahaca y/o mejorana); extractos de frutas (p. ej., extractos de piña, plátano, naranja, uvas, semillas de uva, dátiles y/o pomelo); café y/o extracto de café; granos de cacao y/o extracto de granos de cacao; hortalizas y/o extractos de hortalizas (p. ej., tomate, zanahoria, remolacha, chirivía, brócoli, col y/o berenjena, o extractos de estos); legumbres y/o extractos de legumbres (p. ej., frijoles, soja, arvejas, garbanzos, manís, lentejas, altramuces, mezquite, algarroba, tamarindo y/o alfalfa, o extractos de estos); hortalizas de hojas verdes y/o extractos de estas (p. ej., lechuga y/o

espinacas, o extractos de estas); bambú, incluidos los brotes de bambú y/o extractos de estos; y nueces y/o extractos de estas. Naturalmente, estos ingredientes también pueden emplearse combinados.

5 Se prefiere el uso de los ingredientes derivados de plantas mencionados anteriormente como fuente del componente de ácido ferúlico debido a su impacto positivo sobre las propiedades organolépticas (color, sabor, olor, apariencia, textura).

10 De acuerdo con una realización preferida, el ingrediente que contiene el ácido ferúlico que se emplea en el producto alimenticio conservado contiene al menos 0.5 moles del componente de ácido ferúlico por kg de materia seca, más preferentemente al menos 1 mol del componente de ácido ferúlico por kg de materia seca y de la manera más preferida 1.5-4.2 mmol del componente de ácido ferúlico por kg de materia seca.

15 De acuerdo con una realización preferida, el producto alimenticio contiene al menos 20 mmol/kg del componente de ácido orgánico distribuido homogéneamente; o la superficie del producto alimenticio contiene al menos 20 mmol/kg del componente de ácido orgánico. Más preferentemente, el producto alimenticio contiene al menos 30 mmol/kg del ácido orgánico distribuido homogéneamente; o la superficie del producto alimenticio contiene al menos 30
20 mmol/kg del componente de ácido orgánico.

Preferentemente, el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico están presentes en el producto alimenticio en una relación molar de 0.12-7.5, más preferentemente de 0.15-5, de la manera más preferida de 0.2-2.

25 Preferentemente, el componente de ácido orgánico se selecciona entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato y combinaciones de estos. Más preferentemente, el componente de ácido orgánico se selecciona entre ácido láctico, lactato y combinaciones de estos.

30 El lactato se selecciona preferentemente entre lactato de sodio, lactato de calcio, lactato de potasio y combinaciones de estos. Más preferentemente, el lactato es lactato de sodio.

El acetato se selecciona preferentemente entre acetato de sodio, acetato de potasio, diacetato de sodio, diacetato de potasio, acetato de calcio y combinaciones de estos. Más preferentemente, el acetato se selecciona entre acetato de sodio, diacetato de sodio y combinaciones de estos.

5 El propionato se selecciona preferentemente entre propionato de sodio, propionato de potasio, propionato de calcio y combinaciones de estos. Más preferentemente, el propionato es propionato de sodio.

Preferentemente, el componente de ácido orgánico se selecciona entre lactato, acetato, propionato y combinaciones de estos. Más preferentemente, el
10 componente de ácido orgánico se selecciona entre lactato, acetato y combinaciones de estos.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, el componente de ácido orgánico comprende lactato y acetato. Más preferentemente, el componente de ácido orgánico comprende lactato de sodio y acetato
15 seleccionado entre acetato de sodio, diacetato de sodio y combinaciones de estos.

Preferentemente, el lactato y el acetato están presentes en el producto alimenticio en una relación molar de 2:1 a 10:1, más preferentemente de 1:1 a 1:5, de la manera más preferida de 1:1.5 a 1:4.

20 Otro aspecto de la invención se refiere a un método para preparar un producto alimenticio conservado de acuerdo con la invención, comprendiendo dicho método la adición de:

- un componente de ácido ferúlico seleccionado entre ácido ferúlico, ferulato y combinaciones de estos; y
 - 25 • un componente de ácido orgánico seleccionado entre ácido acético, acetato, ácido láctico, lactato, ácido propiónico, propionato y combinaciones de estos; en donde el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se añaden en una relación molar de al menos 0.1; y
- en donde (i) el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico
30 se distribuyen homogéneamente por todo el producto alimenticio mezclándolos con otros ingredientes del producto alimenticio o inyectando el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico en el producto alimenticio o (ii)

el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se aplican sobre la superficie del producto alimenticio.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, el componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico se añaden en forma de una composición conservante que contiene tanto el componente de ácido ferúlico como el componente de ácido orgánico.

La composición conservante que se puede emplear en el presente método comprende preferentemente 0.18-4.2 mmol por gramo de materia seca, más preferentemente 0.25-3.5 mmol por gramo de materia seca y de la forma más preferida 0.3-3.0 mmol por gramo de materia seca del componente de ácido ferúlico.

El componente de ácido ferúlico puede proporcionarse en el presente método como una sustancia esencialmente pura y/o en forma de un ingrediente que contiene el componente de ácido ferúlico. De acuerdo con una realización preferida, el componente de ácido ferúlico se proporciona en forma de un material derivado de una planta y/o un extracto de tal material derivado de una planta.

Los ejemplos de ingredientes que pueden emplearse como fuente del componente de ácido ferúlico incluyen extractos de granos (p. ej., extractos de arroz, centeno, cebada, trigo, avena y/o maíz); extractos de especias (p. ej., extractos de clavo, tomillo, salvia, albahaca y/o mejorana); extractos de frutas (p. ej., extractos de piña, plátano, naranja, uvas, semillas de uva, dátiles y/o pomelo); café y/o extracto de café; granos de cacao y/o extracto de granos de cacao; hortalizas y/o extractos de hortalizas (p. ej., tomate, zanahoria, remolacha, chirivía, brócoli, col y/o berenjena, o extractos de estos); legumbres y/o extractos de legumbres (p. ej., frijoles, soja, arvejas, garbanzos, manís, lentejas, altramuces, mezquite, algarroba, tamarindo y/o alfalfa, o extractos de estos); hortalizas de hojas verdes y/o extractos de estas (p. ej., lechuga y/o espinacas, o extractos de estas); bambú, incluidos los brotes de bambú y/o extractos de estos; y nueces y/o extractos de estas. Naturalmente, estos ingredientes también pueden emplearse combinados.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se prefiere el uso de los ingredientes derivados de plantas mencionados anteriormente como fuente del componente de ácido ferúlico debido a su impacto positivo sobre las propiedades organolépticas (color, sabor, olor, apariencia, textura).

5 De acuerdo con una realización preferida, el ingrediente que contiene el ácido ferúlico que se emplea en el presente método contiene al menos 0.5 mol del componente de ácido ferúlico por kg de materia seca, más preferentemente al menos 1 mol del componente de ácido ferúlico por kg de materia seca y de la manera más preferida 1.5-4.2 mol del componente de ácido ferúlico por kg de
10 materia seca.

La composición conservante contiene preferentemente 0.5-9.0 mmol por gramo de materia seca, más preferentemente 1.5-8.5 mmol por gramo de materia seca y de la forma más preferida 2.6-8.0 mmol por gramo de materia seca del componente de ácido orgánico.

15 Preferentemente, la combinación del componente de ácido ferúlico y el componente de ácido orgánico constituye un 30-100 % p de la materia seca que está contenida en la composición conservante. Más preferentemente, dicha combinación constituye entre un 40-100 % p de la materia seca contenida en la composición conservante.

20 De acuerdo con una realización preferida, la composición conservante está en forma de polvo o de solución acuosa. Más preferentemente, la composición conservante está en forma de polvo.

La composición conservante en forma de polvo se disuelve preferentemente en un líquido acuoso antes de añadirla al producto alimenticio.
25 El líquido acuoso resultante contiene preferentemente 5.4-1260 mmol/l del componente de ácido ferúlico y 15-2700 mmol/l del componente de ácido orgánico. Más preferentemente, 7.5-1050 mmol/l del componente de ácido ferúlico y 45-2550 mmol/l del componente de ácido orgánico.

De acuerdo con otra realización preferida, el producto alimenticio que se
30 conserva mediante el presente método es un producto alimenticio refrigerado. Preferentemente, el producto alimenticio refrigerado conservado se mantiene refrigerado durante al menos 3 días. El almacenamiento bajo refrigeración se

realiza preferentemente a una temperatura inferior a 10 °C, más preferentemente a una temperatura de entre 0 °C y 8 °C, de la forma más preferida a una temperatura de entre 2 °C y 5 °C.

5 En el presente método, la composición conservante se puede aplicar adecuadamente sobre la superficie del producto alimenticio pulverizando o rociando la composición conservante sobre el producto alimenticio, sumergiendo o presionando el producto alimenticio en la composición conservante o haciendo pasar el producto alimenticio a través de una cortina descendiente de la composición conservante.

10 Otro aspecto más de la invención se refiere al uso de una composición conservante para conservar productos alimenticios, en donde la composición conservante es una composición conservante como se ha descrito anteriormente.

15 En una realización, el uso de la composición conservante comprende mezclar la composición conservante con otros ingredientes del producto alimenticio.

En otra realización, el uso comprende inyectar la composición conservante en el producto alimenticio.

20 En otra realización más, el uso comprende aplicar la composición conservante sobre la superficie del producto alimenticio. Anteriormente se han descrito técnicas adecuadas para aplicar la composición conservante sobre la superficie del producto alimenticio.

25 Preferentemente, la composición conservante se aplica en o sobre el producto alimenticio para producir un producto alimenticio conservado y el producto alimenticio conservado se mantiene a una temperatura inferior a 7 °C después de la aplicación de la composición conservante.

La invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

30 Se disolvieron en agua extracto de ácido ferúlico (98 % de pureza, Tsuno, Japón), lactato de sodio en polvo (PURASAL en polvo S100, 95 % de lactato de

sodio), acetato de sodio y/o diacetato de sodio, junto con NaCl y azúcar, para formular una salmuera que posteriormente se añadió a trozos de carne de pollo (18 %), a continuación se agitó durante 1 hora a 1-2 °C.

Posteriormente, los trozos de carne se cocinaron en una olla de vapor industrial (temperatura central de 72 °C), se enfriaron y se inocularon con 3 Log UFC/g de un cóctel bacteriano (*Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus sakei* y *Leuconostoc carnosum*).

Las muestras inoculadas se mantuvieron a 7 °C durante todo el estudio de exposición y se determinaron los recuentos bacterianos en diferentes intervalos de tiempo. Los resultados se expresaron como el número de días después de los cuales se alcanzó el umbral de deterioro TTG5 (5 Log UFC/g de crecimiento). En este caso, un crecimiento de 5 Log UFC/G significa que la población bacteriana alcanzó 8 Log UFC/g. El valor de TTG5 se calculó utilizando el modelo de Baranyi y Roberts (Baranyi y Roberts, *A dynamic approach to predicting bacterial growth in food. Int. J. Food Microbiol.* (1994), 23, 277-294) para ajustar las curvas con los datos de crecimiento mediante regresión lineal y no lineal.

La Tabla 1 muestra las concentraciones de ácido ferúlico y lactato de sodio en las salmueras y el valor de TTG5 de las muestras de carne que habían sido tratadas con estas salmueras.

Tabla 1

	% p				TTG5 (en días)
	Ácido ferúlico	Lactato de sodio	Acetato de sodio	Diacetato de sodio	
Control	0	0	0	0	6.0
A	0.2	0	0	0	8.5
B1	0	0.5	0	0	5.4
B2	0	0.2	0.2	0.1	6.2
1	0.2	0.5	0	0	9.0
2	0.2	0.2	0.2	0.1	9.6

Ejemplo 2

Se repitió el Ejemplo 1, con la excepción de que esta vez se utilizaron otras fuentes de ácido ferúlico (extracto de salvado de arroz que contenía aprox. un 50 % p de ácido ferúlico, Blue California, EE. UU.) y lactato de sodio (PURASAL en polvo S100, 95 % de lactato de sodio), y que la cantidad añadida de lactato de sodio se incrementó de un 0.5 % p a un 1.2 % p.

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2

	Ácido ferúlico (en % p)	Lactato de sodio (en % p)	TTG5 (en días)
Control	0	0	6
A	0.2	0	11
B	0	1.2	6
1	0.2	1.2	19

Ejemplo 3

Se realizó un experimento para determinar el efecto de diferentes composiciones antimicrobianas sobre las tasas de crecimiento de tres cepas diferentes de LAB (*Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus sakei* y *Leuconostoc carnosum*) después de la inoculación del caldo de infusión de cerebro y corazón (BHI, siglas en inglés de *Brain Heart Infusion*).

El caldo BHI utilizado en el experimento se preparó disolviendo BHI en polvo en agua destilada (37 g/l).

Las soluciones de prueba se prepararon añadiendo los componentes antimicrobianos (ácido ferúlico, lactato de sodio, acetato de sodio y/o propionato de sodio) al caldo, ajustando el pH hasta 6.5 utilizando una solución de HCl 5 M o de NaOH 5 M, seguido de esterilización por filtración (filtro de 0.2 μ m).

Los inóculos bacterianos se prepararon de la siguiente manera:

- cada cultivo individual se revivió a partir de una solución madre de glicerol a -80 °C esparciendo un pequeño volumen de la solución madre sobre la superficie de una placa de Petri con agar BHI;
- la placa se incubó durante 18-24 horas a 37 °C;

- se transfirió una sola colonia de la superficie del agar BHI a 9 ml de caldo BHI estéril, seguido de una incubación durante 18-24 horas a 30 °C.

Se añadieron diferentes concentraciones de componente antimicrobiano a la suspensión de prueba en una placa Bioscreen llena de caldo. Cada pocillo se inoculó con un microorganismo (3 log UFC/ml) en cada pocillo y la placa Bioscreen se incubó en el dispositivo Bioscreen C a 30 °C. La densidad óptica (DO) de cada pocillo se midió automáticamente cada 20 minutos a 420-580 nm. Las placas se agitaron moderadamente durante 5 segundos antes de cada medición para evitar lecturas falsas de DO. Los valores de DO se utilizaron para preparar una curva de crecimiento para cada combinación de microorganismo y componente antimicrobiano. La tasa de crecimiento (μ) se determinó únicamente para el intervalo exponencial de la curva de crecimiento utilizando la herramienta GrowthFit 3.

En la Tabla 3 se muestran los niveles de concentración de los agentes antimicrobianos utilizados y el efecto sobre el crecimiento de *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus sakei* y *Leuconostoc carnosum*.

Tabla 3

		% p				Mu (1/h)		
		Ácido ferúlico	Lactato de sodio	Acetato de sodio	Propionato de sodio	<i>L. sakei</i>	<i>L. mesenteroides</i>	<i>L. carnosum</i>
20	Contro l	-	-	-	-	0.24 0	0.122	0.133
25	1	0.5	-	-	-	0.06 7	0.036	0.031
	2	0.5	1.5	-	-	0.04 5	0.020	0.007
30	3	0.5	-	0.9	-	0.06 5	0.017	0.017
	4	0.1	-	-	-	0.17 9	0.127	0.092

5	0.1	1.5	-	-	0.16 9	0.105	0.097
6	0.1	-	-	0.3	0.16 8	0.113	0.096

5 Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

10

15

20

25

30