



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 786**

51 Int. Cl.:

A23B 4/08 (2006.01)

A23L 1/31 (2006.01)

A23L 1/314 (2006.01)

A23L 1/325 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03766639 .3**

96 Fecha de presentación : **25.07.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1535518**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54 Título: **Adhesivo para carne animal y pescado y procedimiento para producir alimentos conformados y unidos con el adhesivo.**

30 Prioridad: **02.08.2002 JP 2002-225580**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2010

73 Titular/es: **Ajinomoto Co., Inc.**
15-1 Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8315, JP

72 Inventor/es: **Kaneko, Tomoko;**
Oosumi, Yuuichi y
Nakagoshi, Hiroyuki

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Adhesivo para carne animal y pescado y procedimiento para producir alimentos conformados y unidos con el adhesivo.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un adhesivo para productos de carne animal y de pescado para la producción de alimentos adheridos y formados (reestructurados) mediante la adhesión de materias primas alimenticias tales como carnes de animal y de pescado y un procedimiento para la producción de alimentos adheridos y reestructurados utilizando el adhesivo.

Antecedentes de la técnica

Se han llevado a cabo diversos procedimientos para producir alimentos adheridos mediante la adhesión y la reestructuración de materias primas alimentarias tales como carnes animales y de pescado. Ejemplos de los mismos incluyen un procedimiento que utiliza un material de proteína o polisacáridos espesantes tales como una pasta, un procedimiento para utilizar estos materiales en combinación con materiales alcalinos y similares. Sin embargo, la mayoría de estos procedimientos presentan insuficiente funcionalidad a la vista del adhesivo alimentario porque la solidez de la adhesión no es satisfactoria y el aspecto, sabor y olor de las materias primas se afectan notablemente.

Como procedimiento para solucionar estos problemas, existe un procedimiento que utiliza un adhesivo basado en transglutaminasa compuesto de una combinación de una transglutaminasa como una enzima y caseínas. Este procedimiento posibilita producir alimentos adheridos y reestructurados en los que el aspecto, sabor y olor de las materias primas alimentarias no quedan afectados del todo.

Sin embargo, una transglutaminasa como agente endurecedor del adhesivo basado en transglutaminasa es una enzima y la solidez de la adhesión obtenida depende de la cantidad de transglutaminasa, la temperatura de reacción y el tiempo de reacción. Con respecto a estos parámetros, no es una ventaja utilizar una transglutaminasa en una gran cantidad en cuanto a los costes de producción y no se desea un incremento en la temperatura de reacción en cuanto al control sanitario tal como el mantenimiento de la frescura en el caso de materias primas que sean materias primas frescas tales como carnes de animal y de pescado. En consecuencia, cuando se lleva a cabo una reacción con una pequeña cantidad de una transglutaminasa a una temperatura baja se requiere un tiempo de adhesión largo. Sin embargo, un tiempo de adhesión largo es asimismo problemático en cuanto a la eficacia de producción y al control sanitario. Un adhesivo descrito en el documento JP-A-6-284867 es excelente porque es posible la utilización práctica en una reacción a 5°C durante 1 hora. Sin embargo, en un lugar de producción actual, se ha requerido un adhesivo alimenticio que muestre una solidez de la adhesión más elevada en un tiempo de reacción más corto para objetivos de una productividad incrementada mayor y un saneamiento mejorado adicional.

El documento EP 948 905 describe un procedimiento para la producción de fideos que utiliza una transglutaminasa y una proteína. Las patentes US n° 5.518.742, US n° 5.658.605 y EP 572 987 describen una preparación de una enzima para una utilización de un alimento formado unido que comprende transglutaminasa y caseína. El documento EP 713 651 describe un adhesivo alimenticio que comprende transglutaminasa y una proteína.

Especialmente, la producción de alimentos adheridos y reestructurados de productos animales y de pescado para los que es difícil utilizar un tiempo de reacción largo debido a la cuestión de la higiene ha requerido firmemente una reducción del tiempo de reacción, especialmente la reducción en el tiempo de reacción en un procedimiento en el que se aplica un polvo adhesivo para la adhesión (en lo sucesivo, "procedimiento de pulverización de polvo").

Exposición de la invención

La presente invención proporciona una preparación de adhesivo que contiene transglutaminasa que posibilita una adhesión más fuerte en un tiempo de reacción más corto que el de las técnicas anteriores sin aumentar la cantidad de mezcla de transglutaminasa y sin afectar el aspecto, sabor y olor de las materias primas, especialmente en los productos animales y de pescado.

Los presentes inventores han encontrado que mediante la incorporación, además de una transglutaminasa y un polvo de proteína de leche, de una sal que muestra una alcalinidad que cumple las condiciones específicas (en lo sucesivo, una sal alcalina) se acorta el tiempo de reacción que se requiere hasta que se obtiene la solidez de la adhesión práctica y se obtiene una solidez de la adhesión más elevada. Este descubrimiento ha llevado a la completación de la presente invención. Especialmente, en el procedimiento de pulverización de polvo, su efecto es excelente.

La presente invención es un adhesivo para productos animales y de pescado que comprende una transglutaminasa, un polvo de proteína de leche y una sal cuyo pH en una solución acuosa al 1% (p/p) es por lo menos 10 e inferior a 13 y la solubilidad a 20°C es por lo menos 20% (p/p) e inferior a 100% (p/p), en el que la sal es una o más seleccionadas de entre el grupo constituido por carbonato de sodio, fosfato de trisodio y fosfato de tripotasio y el tamaño medio de partícula de la sal está comprendido entre 20 y 150 μm y las partículas que presentan un tamaño de 250 μm o menos ocupan 80% (p/p) o más.

ES 2 334 786 T3

Además, la presente invención se refiere a un adhesivo para productos animales y de pescado en los que el pH de una solución acuosa al 2% del adhesivo es por lo menos 9 e inferior a 10.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de un alimento adherido y reestructurado utilizando el adhesivo para los productos animales y de pescado. La presente invención se describe en más detalle a continuación.

La sal alcalina de la presente invención está caracterizada porque el pH de una solución de la sal alcalina sola es suficientemente superior y la solubilidad de la misma en el agua es elevada. El pH de la sal alcalina sola es preferentemente por lo menos 10 e inferior a 13 en una solución acuosa al 1%. Además, la solubilidad de la sal a 20°C es de por lo menos 20% e inferior a 100%. Ejemplos de la sal alcalina que cumplen tales condiciones incluyen carbonato de sodio, fosfato de trisodio, fosfato de tripotasio, glicinato de sodio, glicinato de potasio y similares. De éstos, el carbonato de sodio proporciona el efecto más elevado a la solidez de la adhesión y es asimismo menos costoso y relativamente estable de forma que es fácil de manipular.

Una sal alcalina cuyo pH en una solución acuosa al 1% es inferior a 10 o una sal cuya solubilidad a 20°C es inferior al 20% es menos eficaz para el acortamiento del tiempo de reacción. Además, no se desea una sal cuyo pH en una solución acuosa al 1% sea 13 o más porque la actividad de la transglutaminasa no es estable en la forma de un polvo adhesivo para productos animales y de pescado. Ejemplos de una sal cuyo pH en una solución acuosa al 1% de la sal sola es de 10 o inferior incluye hidrógeno carbonato de sodio (bicarbonato), polifosfato de sodio y citrato de trisodio y ejemplos de una sal cuyo pH en una solución acuosa al 1% de la sal sola es 13 o más incluyen hidróxido de sodio e hidróxido de potasio. Ejemplos de una sal cuya solubilidad a 20°C es inferior al 20% incluye pirofosfato de tetrasodio y óxido de calcio (calcio calcinado). De estas sales, no se puede esperar ningún efecto satisfactorio como la sal de la presente invención.

Además, el pH del adhesivo es preferentemente por lo menos 9 e inferior a 10 en una solución acuosa al 2% (20°C). Con un pH inferior a 9 y un pH de 10 o más, no se encuentra un efecto de acortamiento del tiempo de reacción o es muy bajo. De este modo, se aconseja que la cantidad mezclada de la sal alcalina se ajuste de forma que el pH esté en este intervalo.

Sin embargo, en caso de utilizar sales con una solubilidad a 20°C que excede el 100%, tales como el pirofosfato de tetrapotasio y el carbonato de potasio, se encuentra un efecto de acortamiento del tiempo de reacción cuando el pH de la preparación es por lo menos 7,5 e inferior a 10. En consecuencia, el pirofosfato de tetrapotasio y el carbonato de potasio se pueden utilizar para alcanzar el objetivo de la presente invención siempre que el pH de una solución acuosa al 2% de la preparación de adhesivo que contiene el mismo sea por lo menos 7,5 e inferior a 10.

Cuando se utiliza el adhesivo en el procedimiento de pulverización de polvo, se aconseja que el tamaño de partícula de la sal alcalina sea pequeño. Específicamente, las partículas son preferentemente las que el tamaño medio de partícula está comprendido entre 20 y 150 μm y el tamaño de 250 μm o menos ocupa por lo menos un 80%. Es más preferible utilizar partículas en las que el tamaño de 250 μm o menos ocupa por lo menos un 90%. La utilización de sales alcalinas que poseen un tamaño de partícula pequeño acorta el tiempo de reacción requerido para la adhesión y mejora la solidez de la adhesión, y además se puede reducir la cantidad de las sales alcalinas incorporadas en el adhesivo. Este procedimiento es especialmente eficaz cuando se utilizan las sales alcalinas que poseen un sabor fuerte o se requiere que se deteriore menos el aroma del material que se va a adherir.

El carbonato de sodio es un polvo o una masa blanca. En cuanto al polvo, se comercializan dos tipos, "cenizas ligeras" que presentan un tamaño de partícula pequeño y gravedad específica baja y "cenizas pesadas" que presentan un tamaño de partícula mayor y una gravedad específica elevada y se utilizan selectivamente según el objetivo. En la mayoría de los casos, se distribuye por lo general en el mercado la ceniza pesada (tamaño medio de partícula aproximadamente de 500 μm). La ceniza pesada es fácil de manipular debido a la poca cantidad de polvo, pero el tamaño de partícula de la misma es grande. En consecuencia, la ceniza ligera que posee un tamaño de partícula pequeño (tamaño medio de partícula es aproximadamente de 100 a 500 μm) es preferentemente para productos animales y pescado de la presente invención.

El documento JP-A-6-284867 describe que se puede utilizar en un adhesivo un regulador de pH. Sin embargo, no existe ninguna descripción que sugiera un regulador de pH específico, ni un procedimiento para utilizar el mismo ni como acortar el tiempo de reacción que se ha explicado en la presente invención. Además, se conoce una preparación enzimática para fideos que contiene una transglutaminasa, un carbonato y un hidrolizado de proteína (documento JP-A-11-346689). Sin embargo, esta preparación es para modificar fideos mediante la generación de gas dióxido de carbono. Por lo tanto, esta preparación de enzima es diferente de la del producto de la presente invención en problemas y en el mecanismo además de los requisitos.

Se describe a continuación la proteína de leche como el otro ingrediente eficaz. En cuanto al polvo de proteína de leche, se puede utilizar cualquiera de los que pertenecen al grupo que comprende caseinato de sodio, caseinato de potasio, caseinato de calcio y similares siempre que contenga una proteína de caseína preparada a partir de leche. Está asimismo disponible un polvo de proteína de leche que se hidroliza parcialmente mediante un procedimiento tal como la hidrólisis ácida, la hidrólisis alcalina o la hidrólisis enzimática. Sin embargo, con una proporción más elevada de hidrólisis, la solidez de la adhesión tiende a disminuir. La proporción de mezcla del polvo de proteína de leche

basada en la cantidad total del adhesivo para los productos animales y de pescado es preferentemente de 30 a 90%, más preferentemente de 40 a 70%. Cuando la proporción de mezcla es baja, no se obtiene una solidez de la adhesión satisfactoria. Cuando es demasiado elevada, la solidez de la adhesión no aumenta según la proporción de mezcla y se consume un polvo de proteína de leche relativamente caro lo que es económicamente desventajoso.

La transglutaminasa utilizada en la presente invención es una enzima que cataliza una reacción de transferencia de acilo de un grupo γ -carboxamida de un residuo de glutamina en una cadena de péptido. Esta transglutaminasa forma un reticulado ε -(γ -Glu)-Lys entre las moléculas de proteína cuando un grupo ε -amino de un residuo de lisina en una proteína actúa como un receptor acilo. Además es una enzima que procede con una reacción en la que un residuo de glutamina se desamida en un residuo de ácido glutámico cuando el agua actúa como un receptor acilo.

Esta transglutaminasa incluye una transglutaminasa independiente de calcio y una transglutaminasa dependiente de calcio. El primero incluye una enzima derivada de microorganismos (referida en, por ejemplo, el documento JP-A-1-27471) y el último incluye una enzima derivada de hígado de cobaya (referida en el documento JP-B-1-50382), una enzima derivada de pescado (por ejemplo, Seki Nobuo *et al.* "Nihon Suisan Gakkaishi" vol. 56, nº 1, pág. 125 (1990)) y similares. Además, incluye una enzima producida mediante recombinación de gen (referida en los documentos JP-A-1-300889, JP-A-5-199883, JP-A-6-225775 y similares). En el adhesivo para productos animales y de pescado de la presente invención, se puede utilizar cualquiera de estas transglutaminasas y no están limitados ni el origen ni el procedimiento de producción de las mismas. Sin embargo, a la vista de la funcionalidad y del ahorro, se prefiere la transglutaminasa independiente de calcio. Por ejemplo, la transglutaminasa derivada de microorganismos es óptima en la actualidad porque satisface todas las condiciones.

La cantidad de mezcla de la transglutaminasa en el adhesivo de productos animales y de pescado de la presente invención está comprendida entre 1 y 500 unidades, preferentemente entre 20 y 100 unidades por gramo de adhesivo. Cuando la cantidad de adición de la transglutaminasa es inferior a 1 unidad, no se obtiene una solidez de la adhesión satisfactoria. Cuando es superior a 500 unidades, la velocidad de adhesión es demasiado elevada lo que disminuye la eficacia de manipulación y asimismo es económicamente desventajosa.

La unidad de actividad de la transglutaminasa se mide y se define como sigue. Es decir, se lleva a cabo una reacción utilizando benciloxycarbonil-L-glutaminilglicina e hidroxilamina como sustratos y se forma ácido hidroxámico purificado en un complejo de hierro en presencia de ácido tricloroacético. A continuación, se mide la absorbancia a 525 nm y se obtiene una cantidad de ácido hidroxámico a partir de una curva de calibración para calcular la actividad (referida en el documento mencionado anteriormente JP-A-1-27471).

El adhesivo para productos animales y de pescado de la presente invención puede contener, según se requiera, aditivos tales como sal, azúcar o pimienta de mesa, agentes emulsionantes tales como lecitina o monoglicérido y agentes de carga tales como lactosa o dextrina a menos que se vea afectada la adhesión de la transglutaminasa y la proteína de leche.

En caso de llevar a cabo la adhesión mediante el procedimiento de pulverización de polvo, es más eficaz que el dióxido de silicio de partículas finas se mezcle adecuadamente según se ha descrito en el documento JP-A-8-140594.

No existe una dificultad especial en la preparación del adhesivo para los productos animales y de pescado de la presente invención mediante la utilización de cantidades adecuadas de estos ingredientes y se puede preparar mediante una mezcla de polvo única. El adhesivo preparado de este modo se puede utilizar por supuesto directamente en la adhesión de materias primas alimentarias. No hace falta decir que se puede distribuir como un aditivo alimentario.

A continuación se describe un procedimiento para adherir un material que se va adherir mediante el procedimiento de pulverización en polvo utilizando el adhesivo anterior. El polvo del adhesivo se pulveriza sobre una bandeja o similar. Un material que se va a adherir, tal como carne, se coloca sobre el polvo levemente, se enrolla y se cubre bien con el polvo. El material revestido de adhesivo se reestructura siendo rellenado en un tubo de producción o laminado sobre una caja de molde. Cuando se produce un orificio entre las superficies adheridas, esta parte es difícil de adherir. A continuación, se aconseja adherir los materiales que se van a adherir mediante presión o similar.

Este producto reestructurado y adherido se mantiene a una temperatura predeterminada para un tiempo predeterminado dependiendo del objetivo para llevar a cabo una reacción de entrecruzamiento de una transglutaminasa. Ya que la transglutaminasa es una enzima, la temperatura predeterminada mencionada anteriormente y el tiempo se determinan en consideración de las condiciones bajo las que se activa la enzima. Se lleva a cabo la adhesión cuando la temperatura es inferior de 60 a 70°C a la que se desactiva la transglutaminasa. Cuanto mayor es la temperatura, más rápido aumenta la solidez de la adhesión. Sin embargo, cuando se adhieren los productos animales y de pescado que son materias primas alimenticias frescas se aconseja que se traten de 0°C a 10°C para mantener la frescura. El tiempo de reacción necesario varía con la temperatura de reacción y el tipo de la condición del material que se va a adherir. La solidez de la adhesión necesaria se consigue por lo general de 5 minutos a 15 horas. Por supuesto, cuando la reacción se lleva a cabo durante un tiempo superior a este intervalo, no hay problema en la solidez de la adhesión. En el adhesivo para los productos animales y de pescado de la presente invención, el tiempo de reacción de enzima necesario puede ser, a la misma cantidad de enzima, de 1/2 a 1/4 del que en las preparaciones de adhesivo corrientes utilizan la transglutaminasa. Además, cuando el tiempo de reacción es suficientemente largo, se puede conseguir una solidez de la adhesión más elevada que en el pasado.

El material adherido de este modo se puede distribuir como tal o después de calentarse o congelarse. Además, se puede comer inmediatamente después de calentarse o se puede distribuir después de enfriarse o congelarse. Durante ese tiempo, el material se puede cortar hasta alcanzar un tamaño adecuado según se requiera. Específicamente, se procesa el pescado en sashimi (pescado crudo laminado), pescado asado, pescado cocido, pescado frito o similar y la carne de animal en bistec, carne frita o similar. El adhesivo para productos animales y de pescado de la presente invención, como los adhesivos corrientes, se puede utilizar en un procedimiento de disolución en agua en el que el polvo de adhesivo se dispersa o se disuelve en agua que está en una cantidad de 2 a 10 veces el del polvo de adhesivo y la solución del polvo de adhesivo se mezcla con un material que se va a adherir, seguido de la reestructuración y un procedimiento de barrido de polvo en el que el polvo de adhesivo se mezcla con un material que se va a adherir mediante el barrido, seguido por una reestructuración.

Las materias primas alimenticias que se van a adherir con el adhesivo para los productos animales y de pescado de la presente invención pueden incluir todas las materias primas de animales y plantas tales como la carne animal (incluyendo las aves), carne de pescado, moluscos, huevos, vegetales y frutas. Estos pueden ser productos adheridos en un estado como tal, tratados con calor mediante ebullición, asado, vapor o a la brasa, tratadas con ácido o álcali o aromatizados con aliños tales como sal, salsa de soja, azúcar o similares. Además, se pueden combinar dos o más de estos productos.

La presente invención se describe más específicamente haciendo referencia a los ejemplos. Sin embargo, el alcance técnico de la presente invención no se limita de ese modo. Además, la presente invención se ha llevado a cabo para mejorar el tiempo de reacción a una temperatura baja en particular. Ya que la reacción se mejora adicionalmente a temperatura ambiente o en una zona de temperatura elevada capaz de activar la transglutaminasa, se incrementa la productividad o se disminuye la cantidad de enzima cuando se utiliza el tiempo de reacción corriente. De este modo, no hace falta decir que esto es ventajoso desde el punto de vista económico.

Mejor modo de poner en práctica la invención

La presente invención se describe a continuación haciendo referencia a los ejemplos. Sin embargo, el alcance de la presente invención no está limitado por los ejemplos.

Ejemplo 1

Los adhesivos (a) a (h) para las muestras de carne animal y de pescado se prepararon mezclando las materias primas según la tabla 1.

Como transglutaminasa, se utilizó una transglutaminasa (actividad específica 1 unidad/mg) derivada de microorganismos (*Streptverticillium mobaraense* IFO 13819) perteneciente a *actinomyces* de *Streptverticillium* (que se clasifica a menudo como *Streptomyces*). Como polvo de proteína de leche, se utilizó un polvo de caseinato de sodio. Como carbonato de sodio (anhidro) se utilizó carbonato de sodio (anhidro) de cenizas ligeras (tamaño medio de partícula de 120 μm , 250 μm o inferior a 96%) fabricado por K. K. Tokuyama. Como dióxido de silicio de partículas finas, se utilizó Silopage #720 fabricado por Fuji Silicia Kagaku K. K.

TABLA 1

Receta del adhesivo (unidad en %)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
Transglutaminasa	5	5	5	5	5	5	5	5
Caseinato de sodio	50	50	50	50	50	50	50	50
Dióxido de silicio	0	2	2	0	0	0	0	2
Polifosfato de sodio	0	0	5	0	0	0	0	0
Pirofosfato de tetrasodio	0	0	0	5	0	0	0	0
Carbonato de sodio (anhidro) de cenizas ligeras	0	0	0	0	5	0	0	5
Fosfato de trisodio	0	0	0	0	0	5	0	0
Pirofosfato de tetrapotasio	0	0	0	0	0	0	5	0
Lactosa	45	43	38	40	40	40	40	38
pH (20°C) de solución acuosa adhesiva al 2%	6,3	6,3	8,2	8,1	9,9	9,9	7,8	9,9
Solidez de la adhesión (g/cm ²) Tiempo de reacción 10 min	52				98			
Solidez de la adhesión (g/cm ²) Tiempo de reacción 30 min	73	85	90	95	113	101	116	125
Solidez de la adhesión (g/cm ²) Tiempo de reacción 60 min	86				119			
Solidez de la adhesión (g/cm ²) Tiempo de reacción 120 min	100	110	114		128	120		136

ES 2 334 786 T3

Se pulverizó cada uno de estos adhesivos sobre una bandeja hasta un espesor de aproximadamente 5 mm. Se enrollaron sobre sí mismas pequeñas piezas (de aproximadamente 2 cm²) de carne de cerdo cruda (jamón) para adherir uniformemente el adhesivo a las mismas. Éstas se rellenaron en un molde cilíndrico con una anchura doblada de 75 mm y se unieron mientras se presionaban. El molde se mantuvo a 5°C de 10 min a 2 horas para provocar una reacción enzimática con la transglutaminasa. A continuación, se congeló completamente la muestra en un congelador a -30°C para parar la reacción enzimática. Posteriormente, la muestra se semidescongeló y se rebanó hasta un espesor de 9 mm. Las lonchas se cortaron además en una forma rectangular de 25 mm de ancho. Se sometieron a un ensayo de tracción con un reómetro fabricado por Fudo Kogyo K.K inmediatamente después de haberse descongelado completamente. La solidez de la adhesión se expresó en términos de resistencia a la tracción (g/cm²). Además, se midió el pH de una solución acuosa al 2% de cada adhesivo utilizando un pH-metro. En la preparación de la solución acuosa al 2% del adhesivo, se añadió el polvo del adhesivo al agua y la mezcla se agitó durante 5 minutos después de lo cual se midió el pH a la temperatura del agua de 20°C. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Los adhesivos para las muestras de carne animal y de pescado, que contenían carbonato de sodio, fosfato de trisodio y pirofosfato de tetrapotasio necesitaron un tiempo más corto para la adhesión que para (a), (b), (c) y (d) obtenidos mediante el procedimiento habitual para aumentar la solidez de la adhesión. Además, la utilización combinada del dióxido de silicio fino (h) mostró una solidez de adhesión más elevada.

La muestra adherida de jamón que se había obtenido mediante un tratamiento de adhesión con cada uno de los adhesivos (a) a (h) para un tiempo de reacción de 30 minutos se rebanó como un bistec con un espesor comprendido entre 10 y 12 mm. Ambas superficies se asaron sobre una placa caliente a aproximadamente 200°C durante 2 minutos cada una y la muestra se estiró con la mano para la comparación de la solidez de del adhesivo. Posteriormente, las carnes tratadas con (e), (f), (g) y (h) se adhirieron con suficiente solidez de la adhesión cuando se manipulaban. Sin embargo, las carnes adheridas tratadas con (a), (b), (c) y (d) se pegaban unas a otras fácilmente y la solidez de la adhesión no fue satisfactoria. Todas las carnes adheridas mantuvieron un olor y un sabor igual a los de la carne no adherida en la que no estaban afectados en absoluto el olor y el sabor inherente de la carne.

Ejemplo 2

Se mezclaron 4,5% de la misma transglutaminasa (actividad específica 1 unidad/mg) derivada de microorganismos que se utilizó en el ejemplo 1, 50% de polvo de caseinato de sodio y 2% de dióxido de silicio fino con 1 a 10% de carbonato de sodio (anhidro) diferente en el tamaño de partícula y polvo de jarabe de maltitol como el resto de forma que el total fuese 100%. Se prepararon de este modo doce tipos de adhesivos para las muestras de carne animal y de pescado y se preparó una muestra adhesiva de jamón de la misma manera que en el ejemplo 1 utilizando el mismo. Por cierto, se utilizó el carbonato de sodio de cenizas ligeras (tamaño medio de partícula 120 µm, 250 µm o inferior al 96%) y de cenizas pesadas (tamaño medio de partícula 500 µm, 250 µm o inferior al 6%) fabricados por K. K. Tokuyama. Se llevó a cabo la reacción a 5°C durante 30 minutos. Después de que completara la reacción, se congeló completamente la muestra en un congelador de -30°C. De la misma manera que en el ejemplo 1, se rebanó y se semidescongeló y se llevó a cabo un ensayo de tracción con el reómetro para medir la solidez de la adhesión. Se midió el pH de una solución acuosa al 2% de cada adhesivo como en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2. Cuando la cantidad de mezcla de carbonato de sodio (anhidro) era de 2 a 5% en la que el pH de la solución acuosa de adhesivo al 2% era de 9 a 10, se obtuvo una especialmente elevada solidez de la adhesión y la ceniza ligera que poseía un tamaño de partícula pequeño proporcionó una elevada solidez de la adhesión en una cantidad de mezcla pequeña.

TABLA 2

Cantidad de mezcla (%) de carbonato de sodio (anhidro)	pH de la solución acuosa al 2% (20°C)	Resistencia a la tracción (g/cm ²)	
		Adhesivo utilizando ceniza ligera	Adhesivo utilizando ceniza pesada
0	6,3	87	87
1	7,6	102	91
2	9,0	110	95
2,5	9,3	125	104
3	9,6	118	107
5	9,9	107	115
10	10,4	97	90

Ejemplo 3

Se cortó un pez sable en tres partes y se eliminó el hueso para obtener rebanadas (aproximadamente 5 cm x 10 cm). Se recubrieron los dos lados de los intestinos con las preparaciones (c), (e) o (h) obtenidas en el ejemplo 1. Los lados del intestino de las dos rebanadas se adhirieron y se cubrieron con un envoltorio. La muestra se mantuvo a 5°C

ES 2 334 786 T3

durante 2 horas para llevar a cabo una reacción enzimática mediante una transglutaminasa. La muestra resultante se congeló completamente en un congelador de -30°C para parar la reacción enzimática. Posteriormente, se descongeló la muestra. Inmediatamente después de que la muestra se descongelase completamente, se llevó a cabo un ensayo de pelado por diez paneles de expertos. Se evaluó la solidez de la adhesión manualmente y se obtuvo el valor promedio.

5 En la evaluación, puntuó 10 “adherido fuertemente”, puntuó 5 “provisionalmente adherido pero fácilmente separable tirando de él” y puntuó 1 “no adherido en absoluto”.

En consecuencia, se evaluó (c) como 5,5, (e) como 6,7 y (h) como 7,1 respectivamente. Además, se comieron las muestras asándose adecuadamente en una placa caliente a 200°C. Como resultado, todas las muestras mantuvieron un

10 olor y un sabor igual a los de las rebanadas no adheridas de un pez sable en el que el sabor y el aroma inherente del pescado no se afectaron en absoluto.

Aplicabilidad industrial

15 La presente invención posibilita una solidez de la adhesión más elevada para mostrar un tiempo de reacción más corto que en la técnica anterior para la adhesión de alimentos utilizando el adhesivo que contiene una enzima que comprende la combinación de la transglutaminasa, el polvo de proteína de leche y la sal alcalina específica.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Adhesivo para productos animales y de pescado que comprende una transglutaminasa, polvo de proteína de
leche y una sal cuyo pH de una solución acuosa al 1% (p/p) es de por lo menos 10 e inferior a 13 y la solubilidad a
20°C es de por lo menos el 20% (p/p) e inferior al 100% (p/p), en el que la sal es una o más seleccionadas de entre el
grupo constituido por carbonato de sodio, fosfato de trisodio y fosfato de tripotasio y el tamaño medio de partícula de
la sal está comprendido entre 20 y 150 μm y las partículas que presentan un tamaño de 250 μm o inferior ocupan el
80% (p/p) o más.

10 2. Adhesivo para productos animales y de pescado según la reivindicación 1, en el que el pH de una solución
acuosa al 2% del adhesivo es de por lo menos 9 e inferior a 10.

15 3. Adhesivo para productos animales y de pescado que comprende una transglutaminasa, polvo de proteína de
leche y una sal cuyo pH de una solución acuosa al 1% (p/p) es de por lo menos 10 e inferior a 13 y la solubilidad a
20°C es de por lo menos el 100% (p/p), el pH de una solución acuosa del adhesivo al 2% (p/p) es de por lo menos 7,5
e inferior a 10, en el que la sal es una o más seleccionadas de entre el grupo constituido por carbonato de potasio y
pirofosfato de tetrapotasio y el tamaño medio de partícula de la sal está comprendido entre 20 y 150 μm y las partículas
que presentan un tamaño de 250 μm o menos ocupan el 80% (p/p) o más.

20 4. Procedimiento para producir un alimento adherido y reestructurado utilizando el adhesivo para productos ani-
males y de pescado según las reivindicaciones 1 a 3.

25

30

35

40

45

50

55

60

65