

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 632**

51 Int. Cl.:

A23L 1/237 (2006.01)
A23L 1/222 (2006.01)
A23L 1/36 (2006.01)
A23L 1/227 (2006.01)
A21D 8/02 (2006.01)
A21D 2/02 (2006.01)
A23L 1/212 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2009 E 09711720 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2254428**

54 Título: **El uso de sólidos solubles de tomate para reducir el contenido de sal de productos alimenticios**

30 Prioridad:

24.02.2008 US 30967

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

07.10.2013

73 Titular/es:

**LYCORED LTD. (100.0%)
P.O. Box 320
84102 Beer Sheva, IL**

72 Inventor/es:

**NIR, ZOHAR;
HARTAL, DOV y
ZACH, EHUD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 424 632 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

El uso de sólidos solubles de tomate para reducir el contenido de sal de productos alimenticios

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para reducir la cantidad total de cloruro sódico añadida a los productos alimenticios sin afectar al sabor salado de dichos productos mediante la adición de sólidos solubles de tomate a los mismos.

Antecedentes de la invención

10 El sodio desempeña un papel clave en el cuerpo humano manteniendo el equilibrio entre los fluidos celulares, así como su participación en la función nerviosa y muscular. Sin embargo, la ingesta excesiva de sodio, por ejemplo, en forma de cloruro sódico ingerido, puede afectar negativamente a la presión sanguínea y a la salud cardiovascular.

15 La sal común (es decir, NaCl - cloruro sódico) es un agente saborizante ampliamente usado en la industria alimenticia. Muchos productos alimenticios procesados, en particular los refrigerios, contienen niveles relativamente altos de sal. Por ejemplo, las patatas fritas saladas (comúnmente conocidas en algunos países como "patatas fritas a la inglesa") contienen del 1,3 al 2 % de sal. La adición de sal a las patatas fritas se realiza generalmente usando un tambor giratorio u otra maquinaria similar, inmediatamente después de la etapa de freído, mientras que las patatas todavía están calientes. De igual manera, las mezclas de saborizantes y condimentos que incluyen, entre otros ingredientes, sal también se añaden a otros refrigerios fritos u horneados usando los mismos procedimientos empleados en el caso de las patatas fritas. Los condimentos que contienen sal se añaden en forma seca a una suspensión de aceite, o para recubrir los refrigerios fritos u horneados, en otros casos, los condimentos y/o la sal se añaden directamente a la masa del producto, antes de su posterior procesamiento.

20 Como resultado de la creciente conciencia de la salud pública en cuanto a los posibles riesgos para la salud del consumo de demasiada sal, los fabricantes de patatas fritas, refrigerios y otros alimentos han tratado de reducir los niveles de sal de sus productos sin alterar significativamente el sabor y la aceptación global de dichos productos. Se han adoptado diversos enfoques diferentes en un intento de solucionar este problema. Por ejemplo, se ha intentado sustituir completa o parcialmente del cloruro sódico con cloruro potásico. Sin embargo, se ha encontrado que este enfoque es insatisfactorio debido al sabor amargo y metálico que el cloruro potásico confiere al alimento. En otro enfoque, se ha intentado reorganizar la forma física del cloruro sódico (por ejemplo, por granulación o alteración de la forma de la partícula). Sin embargo, este enfoque no ha aportado una solución rentable satisfactoria para el reemplazo total o parcial de la sal a escala comercial.

25 Por consiguiente, a pesar de los diversos intentos de la técnica anterior, todavía existe la necesidad urgente de un procedimiento para reducir total o parcialmente la cantidad de sal añadida a los productos alimenticios.

Así pues, un propósito principal de la presente invención es proporcionar un sustituto parcial de la sal que se pueda usar para potenciar el sabor salado, permitiendo así la reducción de la cantidad de sal añadida a los productos alimenticios sin alterar significativamente su sabor ni su naturaleza.

Resumen de la invención

35 Ahora se ha encontrado, de forma imprevista, que es posible reemplazar parcialmente la sal añadida a los productos alimenticios mediante la adición de sólidos solubles de tomate (denominados de aquí en adelante en singular como "SST"). Mediante el control de las cantidades relativas de sal y SST en un producto alimenticio, se ha encontrado que es posible reducir la cantidad total de sal añadida, conservando a la vez el sabor salado de dicho producto y sin añadir ningún sabor apreciable derivado del tomate.

40 El término SST se usa en toda la presente divulgación para referirse a los sólidos solubles que se obtienen directamente del suero del tomate, que a su vez es una de las dos fracciones (junto con la pulpa) que se obtienen mediante la separación de los tomates triturados, tratados con calor. A continuación, en la presente memoria, se proporciona más información sobre la preparación del SST.

45 De acuerdo con la presente invención, el SST, que se prepara a partir del suero de tomate separado y opcionalmente concentrado y/o seco, no se somete a ningún tratamiento adicional dirigido a eliminar el color ni el sabor del mismo.

50 Así pues, la presente invención se dirige principalmente a un procedimiento para reducir la cantidad de cloruro sódico de un producto alimenticio sin afectar negativamente al sabor salado del mismo; procedimiento que comprende la adición de SST a dicho producto alimenticio y la reducción de la cantidad de sal normalmente añadida al mismo.

La expresión "sin afectar negativamente el sabor salado del mimo" se usa para indicar que el procedimiento de la presente invención generalmente se traduce en una conservación del sabor salado original del producto alimenticio sin afectar negativamente a su perfil de sabores (es decir, el sabor salado asociado con la cantidad de sal presente

normalmente en dicho producto), a pesar de que la cantidad de sal usada para preparar el producto de acuerdo con el presente procedimiento divulgado se reduzca significativamente.

5 Los presentes inventores también han descubierto que aunque el SST se puede usar en general como un potenciador del sabor, es posible optimizar el SST para su uso en el reemplazo parcial de la sal (es decir, para potenciar el sabor salado) mediante el control de ciertas propiedades del SST tales como la acidez, el número de formol y el grado en el que el SST se "carameliza" no enzimáticamente durante su preparación.

Por lo tanto, en una realización particularmente preferida, el SST usado en el presente procedimiento se caracteriza por tener un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %.

10 Además, los inventores han descubierto que el procedimiento mencionado anteriormente para reemplazar parcialmente la sal se lleva a cabo preferentemente usando SST que tenga todas de las siguientes propiedades:

- Una acidez titulable (medida como un equivalente del ácido cítrico) en el intervalo de aproximadamente el 3-4 %, referida a SST a una concentración de 60 °Bx.
- Un número de formol de al menos 40, preferentemente superior a 43 referido a SST a una concentración de 5 °Brix. (El número de formol es una medida de la concentración total de aminoácidos de la muestra que se está midiendo). Esto corresponde a un número de formol de al menos 400, preferentemente superior a 500, del SST a una concentración de 60 °Bx.
- Un índice de evaluación de la caramelización de hasta aproximadamente 20, preferentemente inferior a 15, siendo dicho índice equivalente al valor de $\sqrt{a^2+b^2}$ obtenido a partir de las mediciones del colorímetro triestímulo.

20 Cabe señalar que los grados Brix (°Bx) es una medición del contenido de sólidos disueltos de una solución, que se conoce y se usa ampliamente en la técnica. Se mide con un refractómetro y se refiere al índice de refracción de la sacarosa.

25 Además, cabe señalar que cuando las presentes divulgación, descripción y reivindicaciones se refieren a los parámetros anteriormente mencionados "medidos en una muestra de SST que tiene una concentración de 60 °Bx" o que tienen valores "referidos a SST a una concentración de 60 °Bx", se pretende que las mediciones de dichos parámetros se realicen en dichas muestras de SST una vez ajustada su concentración (si es necesario) hasta 60 °Bx. Por otra parte, se ha de reconocer que los valores de los parámetros se expresan de esta manera con el fin de normalizar y, de ningún modo, con el de limitar el procedimiento o el producto de la presente invención a SST que tengan una concentración de 60 °Bx (ni, de hecho, a ningún otro valor Brix mencionado en la presente memoria).

La prueba de estos parámetros se describirá más detalladamente a continuación en la presente memoria.

30 El presente procedimiento se puede usar para reemplazar parcialmente la sal en muchos productos alimenticios diferentes, como se describirá con más detalle más adelante en la presente memoria.

35 En una realización preferida, el SST que se añade al producto alimenticio, o se usa para recubrir el producto alimenticio, está presente en forma de polvo. En otra realización preferida, el SST que se añade al producto alimenticio, o se usa para recubrir el producto alimenticio, está presente en forma líquida. En muchas puestas en práctica del presente procedimiento, el SST en polvo se mezcla previamente con la cantidad reducida de sal, antes de su adición al producto alimenticio. Sin embargo, en otros casos, la sal y el SST (en polvo o líquido) se pueden añadir por separado al o sobre el producto alimenticio.

40 En una realización particularmente preferida, el procedimiento de la presente invención es un procedimiento para el reemplazo parcial de la sal añadida a las patatas fritas (patatas fritas a la inglesa), procedimiento que comprende las etapas de:

- a) preparar una mezcla previa de condimentos que comprende cantidades definidas de sal y SST en polvo;
- b) añadir una cantidad definida de dicha mezcla previa de condimentos a un lote de patatas fritas y mezclar dicha mezcla previa con el mismo.

45 En una realización particularmente preferida, el SST usado en el presente procedimiento se caracteriza por tener un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %.

En otra realización particularmente preferida, el SST usado en el presente procedimiento se caracteriza por tener:

- a) un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %;
- b) un número de formol superior a aproximadamente 500; y
- c) una intensidad del color de hasta 15, siendo dicho valor de la intensidad del color determinado como el valor de $\sqrt{a^2+b^2}$ derivado de una medición colorimétrica;

en el que dicho nivel de acidez, número de formol e intensidad del color se miden en una muestra de SST que tiene una concentración de 60 °Brix.

Preferentemente, la adición de la mezcla previa a las patatas fritas y la mezcla de todo ello se llevan a cabo en un

tambor giratorio.

5 En una realización preferida, la mezcla previa de SST en polvo y sal comprende hasta aproximadamente el 50 % p/p de SST, siendo la cantidad total de dicha mezcla añadida a las patatas fritas sustancialmente igual a la cantidad de sal añadida a las patatas fritas saladas normales. En otra realización preferida, la mezcla comprende hasta el 50 % p/p de SST y más del 50 % de sal, siendo la cantidad total de dicha mezcla que se añade a las patatas fritas sustancialmente igual a la cantidad de sal añadida a las patatas fritas saladas normales.

10 En otro aspecto, la presente invención proporciona un producto alimenticio con menor contenido de sal que comprende SST y una cantidad reducida de sal en comparación con el producto salado normal, en el que dicho producto alimenticio tiene un sabor salado sustancialmente similar al del producto salado normal y carece sustancialmente de cualquier sabor adicional derivado del tomate. En una realización preferida del presente aspecto de la invención, el producto alimenticio con menor contenido de sal es patatas fritas.

15 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un producto alimenticio con menor contenido de sal preparado de acuerdo con el procedimiento divulgado anteriormente en la presente memoria. En una realización preferida del presente aspecto de la invención, el producto alimenticio con menor contenido de sal comprende patatas fritas.

En una realización preferida, el producto con menor contenido de sal se prepara de acuerdo con cualquiera de las realizaciones del procedimiento de preparación divulgado anteriormente en la presente memoria.

20 En una realización preferida, la concentración final (% p/p) de SST del producto alimenticio con menor contenido de sal está en el intervalo de aproximadamente el 0,05 a aproximadamente el 5 %. Más preferentemente, la concentración final de SST está en el intervalo de aproximadamente el 0,2 a aproximadamente el 0,8 %.

En otras realizaciones del procedimiento anteriormente divulgado y de los productos alimenticios con menor contenido de sal, dicho producto alimenticio con menor contenido de sal puede comprender cualquier alimento sólido o líquido, o bebida que normalmente comprenda sal añadida como parte de los condimentos. Los ejemplos no restrictivos de dichos productos se describen más adelante en la presente memoria.

25 En otro aspecto, la presente invención proporciona además una composición potenciadora del sabor salado que comprende SST, en la que dicho SST se caracteriza por tener un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %.

30 En otra realización preferida del presente aspecto, la presente invención proporciona además una composición potenciadora del sabor salado que comprende SST, en la que el SST de dicha composición posee todas las siguientes características:

- 35
- a) un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %;
 - b) un número de formol de al menos 40, preferentemente superior a 43, cuando dicho SST está a una concentración de 5 °Brix; el número de formol es de al menos 400, preferentemente superior a 500, cuando dicho SST está a una concentración de 60 °Brix;
 - c) un valor de la intensidad del color (índice de evaluación de la caramelización) de hasta aproximadamente 20, preferentemente de hasta aproximadamente 15, siendo dicho valor de la intensidad del color determinado como el valor de $\sqrt{a^2+b^2}$ derivado de una medición colorimétrica.

40 La expresión "composición potenciadora del sabor salado", como se usa en la presente memoria, se refiere a una composición saborizante que bien solo consiste en SST (en forma líquida o en polvo) o que comprende dicha mezcla previa de SST con sal y/o otros agentes saborizantes. Cabe señalar que la composición potenciadora del sabor salado descrita anteriormente también posee propiedades potenciadoras de otros sabores. Estas se describirán más detalladamente más adelante en la presente memoria.

45 En un aspecto adicional, la presente invención se dirige a un procedimiento para potenciar el sabor en los alimentos; procedimiento que comprende la adición de SST a dicho producto alimenticio, en el que dicho SST se caracteriza por tener una acidez titulable igual o inferior a aproximadamente el 3 %.

En una realización preferida del presente aspecto, la presente invención se dirige a un procedimiento para potenciar el sabor en los alimentos; procedimiento que comprende la adición de SST a dicho producto alimenticio, en el que dicho SST se caracteriza por tener las siguientes propiedades:

- 50
- Una acidez titulable (medida como un equivalente del ácido cítrico) inferior a aproximadamente el 3 %, referida a SST a una concentración de 60 °Bx.
 - Un número de formol de al menos 40, preferentemente de al menos 43, referido a SST a una concentración de 5 °Brix. Como alternativa, esto se puede expresar como un número de formol de al menos 400, preferentemente de al menos 500 referido a SST a una concentración de 60 °Brix. (El número de formol es una medida de la concentración total de aminoácidos de la muestra que se está midiendo). Esto corresponde a un número de
- 55 formol de al menos 400 en el SST a una concentración de 60 °Bx.

- Un índice de evaluación de la caramelización de hasta aproximadamente 20, preferentemente de hasta aproximadamente 10, siendo dicho índice equivalente al valor de $\sqrt{a^2+b^2}$ obtenido a partir de las mediciones del colorímetro triestímulo.

5 También se divulga en la presente memoria un producto alimenticio potenciador del sabor que comprende SST, producto alimenticio que carece sustancialmente de cualquier sabor adicional derivado del tomate y que se prepara mediante el procedimiento divulgado inmediatamente antes en la presente memoria.

En la presente memoria, se divulga además una composición potenciadora del sabor que comprende SST, en la que el SST de dicha composición posee un nivel de acidez de menos de aproximadamente el 3 %, referido a SST a una concentración de 60 °Bx.

10 En una realización preferida del presente aspecto, en la presente memoria, se divulga una composición potenciadora del sabor que comprende SST, en la que el SST de dicha composición posee todas las siguientes características:

- a) un nivel de acidez de menos de aproximadamente el 3 %, referido a SST a una concentración de 60 °Bx;
- 15 b) un número de formol de al menos 40, preferentemente de al menos 43, referido a dicho SST a una concentración de 5 °Brix. Esto también se puede expresar como un número de formol de al menos 400, preferentemente de al menos 500 referido a SST a una concentración de 60 °Brix.
- c) un valor de la intensidad del color (índice de evaluación de la caramelización) de hasta aproximadamente 20, preferentemente de hasta aproximadamente 10, siendo dicho valor de la intensidad del color determinado como el valor de $\sqrt{a^2+b^2}$ derivado de una medición colorimétrica.

20 La expresión “composición potenciadora del sabor” como se usa en la presente memoria, se refiere a una composición saborizante que comprende SST (en forma líquida o en polvo) que se puede usar para potenciar el sabor de productos alimenticios o bebidas.

Todas las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención se entenderán mejor a partir de los siguientes ejemplos ilustrativos y no restrictivos de realizaciones preferidas de la misma.

25 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

Como se ha mencionado anteriormente en la presente memoria, los presentes inventores han presentado previamente las propiedades de potenciación del sabor de una preparación de SST (a una concentración de 60 °Bx). Este producto natural, libre de aditivos, contiene cantidades significativas de azúcares (fructosa y glucosa que representan conjuntamente aproximadamente el 37-39 % del peso total del SST) y aminoácidos libres (aproximadamente el 8,5 %, de los cuales el 2,5 % es ácido glutámico).

30 El procedimiento para la producción de SST (a una concentración de 60 °Bx) se describe en el documento US 6.890.574, que se incorpora en su totalidad en la presente divulgación. En resumen, los tomates se procesan (como se describe en el documento US 5.837.311, con el fin de obtener dos fracciones – un suero de tomate rico en SST y una pulpa. Tras un tratamiento térmico, el suero se concentra hasta un nivel Brix superior a 4,5 °Bx, por ejemplo de 60 °Bx (o cualquier otra concentración Bx deseada). Esta etapa de concentración se realiza normalmente con un evaporador continuo, cargando dicho evaporador con una corriente continua de suero a una temperatura elevada, por lo general, durante un período de más de 20 minutos al vacío.

35 Cabe señalar que la propiedad de transparencia (es decir, la carencia de opacidad) del SST (que se refiere a la ausencia de sólidos insolubles de tomate) solo se advierte cuando se diluye hasta un valor Brix de aproximadamente 4,5 °Bx. A niveles de Bx más elevados (incluyendo el nivel de 60 °Bx que se usa en el SST de los ejemplos de la presente invención), el producto es opaco.

40 El procedimiento de preparación de SST descrito anteriormente en la presente memoria produce, a todos los valores de Bx, un producto líquido que es adecuado para su adición (por ejemplo, a 60 °Bx) a los alimentos a base de líquidos y a las bebidas. Sin embargo, para incorporar el SST en productos alimenticios sólidos (en particular, en refrigerios tales como las patatas fritas), los presentes inventores han desarrollado una forma en polvo. Esta forma en polvo se produce mediante el secado del SST (bien mediante secado por pulverización sobre un vehículo adecuado tal como maltodextrinas [como se describe en el documento en copropiedad US 6.890.574] o mediante el uso de cualquier otra etapa de deshidratación adecuada que sea bien conocida para el experto en la materia de este campo). En esta preparación en polvo (como la usada en la presente invención), el agua del SST a 60 °Bx (aproximadamente el 50 %) se sustituye con maltodextrinas.

45 Inesperadamente, los presentes inventores han descubierto que se puede usar la forma en polvo de SST para reducir parcialmente el nivel de sal normalmente usado para dar sabor a las patatas fritas y otros productos alimenticios, reduciendo así la concentración total de sal de dichos productos. Además, seleccionando cuidadosamente las cantidades relativas de SST y sal, se pueden obtener productos que tengan propiedades de sabor muy similares a las que contienen los productos de nivel de sal normal (es decir, niveles equivalentes de sabor salado sin la adición significativa de sabores derivados del tomate). El uso de la forma en polvo del SST para

reemplazar parcialmente la sal en patatas fritas se describe en el Ejemplo 1 que se presenta más adelante.

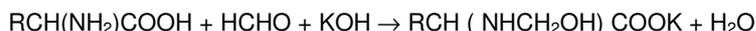
Como se ha mencionado anteriormente en la presente memoria, los presentes inventores han descubierto ahora que es necesario controlar ciertas propiedades del SST dentro de intervalos definidos con el fin de lograr óptimas propiedades potenciadoras del sabor salado. Estas propiedades incluyen acidez titulable, número de formol e intensidad del color. Cabe señalar que las composiciones de SST que tienen propiedades dentro de estos intervalos también poseen propiedades potenciadoras de otros sabores. Sin embargo, los inventores también han descubierto que cuando dichas propiedades de las composiciones de SST están en otros intervalos definidos, dichas composiciones solo poseen propiedades saborizantes (es decir, carecen de una capacidad específica para reemplazar total o parcialmente la sal). Las extensas investigaciones llevadas a cabo por los inventores les han conducido a definir los siguientes intervalos para las propiedades anteriormente mencionadas:

Propiedades	Valores para el SST como saborizantes y potenciadores del sabor salado:	Valores para el SST solo como saborizantes:
Número de formol del SST a 5 °Bx	≥ 40, preferentemente ≥ 43	≥ 40, preferentemente ≥ 43
Número de formol del suero de tomate a 5 °Bx	≥ 40, preferentemente ≥ 43	≥ 40, preferentemente ≥ 43
Número de formol del SST a 60 °Bx	≥ 400, preferentemente ≥ 500	≥ 400, preferentemente ≥ 500
% de acidez (expresado como % de ácido cítrico) del SST	3 % - 4 %	≤ 3,0 %
% de acidez (expresado como % de ácido cítrico) del suero de tomate*	0,25 % - 0,33 %	≤ 0,25 %
Intensidad del color $\sqrt{a^2+b^2}$ del SST	≤ 20, preferentemente ≤ 15	≤ 20, preferentemente ≤ 10

Estos intervalos numéricos definidos permiten ahora, por primera vez, manipular las propiedades indicadas del SST con el fin de predeterminar el tipo de potenciación del sabor que se va a obtener usando las composiciones que contienen SST.

La acidez titulable es una medida del contenido de ácidos determinada por titulación con una solución de hidróxido de sodio a un valor de pH de 8,1. La medición de la acidez titulable es bien conocida en la técnica, y se puede encontrar información sobre un procedimiento comúnmente usado en la protocolo (número de referencia IFUMA03), publicado por la Federación Internacional de Producción de Zumos de Fruta (París, Francia; que se puede obtener en línea en http://www.ifu-fruitjuice.com/index_commande.php). La acidez titulable determinada mediante este procedimiento (expresada en unidades de mmol de H⁺ por litro) se puede convertir en el equivalente de ácido cítrico multiplicando el valor de acidez titulable mencionado anteriormente por el factor de conversión específico para el ácido cítrico, 0,064, obteniéndose así un resultado expresado en gramos por litro.

La determinación del número de formol (una medida del número de grupos de aminoácido) también es bien conocida por todos los expertos en la materia de este campo. El procedimiento se basa en la titulación de los aminoácidos con formaldehído en presencia de hidróxido de potasio de acuerdo con la siguiente reacción:



La determinación del número de formol se realiza en tres etapas:

- 1) Neutralización de la acidez titulable por medio de una titulación del punto final a pH 8,2 con 0,1 eq/l de NaOH;
- 2) Adición de un exceso de formol (HCHO) a la solución. Esta operación bloquea los grupos NH₂ de los aminoácidos debido a la disminución del pH y permite la titulación de los grupos COOH de los aminoácidos con una titulación de punto final a pH 8,2;
- 3) Segunda titulación del punto final a pH 8,2 para determinar el contenido total de aminoácidos. Los detalles de un procedimiento estándar usado comúnmente para determinar el número de formol se pueden encontrar en el protocolo (número de referencia IFUMA30), publicado por la Federación Internacional de Producción de Zumos de Frutas (información dada anteriormente).

Un valor de intensidad del color ($\sqrt{a^2+b^2}$) que se puede usar como un índice de evaluación de la caramelización se puede calcular directamente con el programa informático asociado con los dispositivos colorimétricos triestímulo más modernos (por ejemplo, el colorímetro ColorQuest XE de tipo HunterLab).

La acidez titulable y el número de formol del SST pueden verse influidos por la selección de cepas de tomate que tengan frutos que produzcan sueros que tengan estos factores dentro del intervalo deseado. Por lo tanto, en una realización preferida, el STS se puede preparar a partir de un suero de tomate que tenga un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 0,25 % a aproximadamente el 0,33 %, y un número de formol de al menos 40 (a una concentración de 5 °Brix).

5

Las cepas de tomate adecuadas para la preparación de dichos sueros incluyen (pero sin limitación):

- H-9780 (Heinz, EE.UU.)
- AB-2 (A.B.Zeraim Ltd., Israel).

Otros factores que pueden influir en la acidez titulable y en el número de formol del SST incluyen las condiciones de crecimiento usadas para cultivar las plantas de tomate (incluyendo el clima, el tipo de suelo, etc.). Estos factores son bien conocidos por el experto en la materia de este campo y se pueden seleccionar o modificar ventajosamente con el fin de obtener tomates que produzcan suero que tenga la acidez deseada. La mejora adicional de la acidez y del número de formol del SST también se puede conseguir mezclando los sueros obtenidos a partir de dos o más cepas diferentes.

10

Además de la selección de las cepas de tomate productoras de suero que tenga el número de formol deseado, es importante controlar cuidadosamente la exposición del suero y del SST preparado a partir del mismo al calor durante el procesamiento y el almacenamiento, con el fin de evitar una reducción no deseada en dicho número de formol.

15

El índice de evaluación de la caramelización (valor del color) del SST se puede controlar de un modo similar, de manera que dicho índice tenga un valor de 20 o inferior, evitando la exposición excesiva del suero de tomate a altas temperaturas con una combinación de mucho tiempo durante la preparación del SST. Esta reducción de la exposición a altas temperaturas con una combinación del tiempo se puede lograr por medio de la selección de cepas que produzcan suero de tomate que tenga niveles de Brix más altos. De esta manera, se reduce la proporción de evaporación (es decir, la relación entre la concentración final del SST - por lo general de 60 °Bx - y la concentración del suero antes de la evaporación). En dicha situación, se pueden usar condiciones menos severas de temperatura y tiempo con el fin de obtener la concentración final deseada. En una realización preferida, la proporción de evaporación no es superior a 15. En una realización aún más preferida, la proporción de evaporación no es superior a 10.

20

25

Como ya se ha mencionado, el SST (bien en su forma en polvo o líquida) se puede usar para reemplazar la sal en muchos productos diferentes. Las siguientes listas no restrictivas, no exhaustivas, proporcionan ejemplos de dichos productos:

30

Productos alimenticios en los que la sal se puede reemplazar parcialmente por SST en polvo:

1. Patatas fritas (saladas o condimentadas, con o sin aceite añadido)
2. Refrigerios horneados (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
3. Refrigerios fritos (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
4. Refrigerios horneados y fritos extruidos (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
5. Condimentos y aromas en polvo
7. Especias en polvo
8. Sopas en polvo
9. Aderezos y salsas en polvo instantáneas
10. Sal de mesa y/o de cocina
11. Hierbas secas.

35

40

Productos alimenticios en los que la sal se puede reemplazar parcialmente por SST líquido:

1. Refrigerios horneados (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
2. Refrigerios fritos (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
3. Refrigerios horneados y fritos extruidos (salados y condimentados, con o sin aceite añadido)
4. Cereales para el desayuno
5. Aderezos y salsas en forma líquida
6. Sopas en forma líquida
7. Pan y otros productos horneados salados
8. Semillas y frutos secos
9. Productos cárnicos.

45

50

Los siguientes ejemplos se proporcionan con fines ilustrativos, y para explicar y describir de una manera más concreta la presente invención. La presente invención, sin embargo, no se limita a las realizaciones particulares divulgadas en los ejemplos.

55

Ejemplo 1

Reemplazo parcial de la sal de las patatas fritas por SST en polvo

Materiales y procedimientos:

1. Las patatas fritas sin sal (Walkers - Smith Reino Unido) se adquirieron en un supermercado local.
- 5 2. La sal y el SST en polvo se mezclaron de la siguiente manera:
 - a. 0,75 g de sal (1,5 % en el producto final) = referencia.
 - b. 0,625 g de sal + 0,125 g de SST (1,25 % de sal en el producto final)
 - c. 0,5 g de sal + 0,25 g de SST (1 % de sal en el producto final)
 - d. 0,325 g de sal + 0,325 g de SST (0,75 % de sal en el producto final)
- 10 3. Se introdujo una serie de lotes de 50 g de patatas fritas en un tambor cónico a escala de laboratorio y se calentó con una pistola de calor eléctrica durante 30 segundos.
4. Se rociaron las mezclas de sal y SST en polvo apropiadas en cada lote de las patatas calientes mientras se hacían girar durante 2,5 minutos.
- 15 5. Se empleó un grupo interno de catadores para que compararan las patatas fritas saborizadas con las diversas mezclas de sal y SST. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

% de sal (p/p) del producto final	Mezcla	% de reducción de sal	Resultados
1,5	0,75 g de sal + 0 g de SST	0	Sabor típico a patatas fritas saladas.
1,25	0,625 g de sal + 0,125 g de SST	16,6 %	Sabor muy bueno. Sabor salado no modificado.
1	0,5 g de sal + 0,25 g de SST	33,3 %	Sabor salado no modificado. Mínimo sabor a tomate.
0,75	0,325 g de sal + 0,325 g de SST	50 %	Reducción mínima del sabor salado. Mínimo sabor a tomate.

Los resultados del presente estudio indican que se puede lograr una reducción de la sal en las patatas fritas de hasta aproximadamente el 50 % con un cambio mínimo del sabor mediante la adición de SST en polvo al condimento. Por otra parte, se puede alcanzar una reducción de sal en dichas patatas de hasta aproximadamente el 33,3 % sin pérdida alguna del sabor salado del producto.

Ejemplo 2

Reemplazo parcial de la sal de las patatas fritas con sabor a barbacoa (BBQ) por SST en polvo

Materiales y procedimientos:

1. Las patatas fritas sin sal ("Extra") se obtuvieron en Elite - Frito-Lay Israel.
- 25 2. En el presente estudio, se usó la siguiente composición básica de condimento de barbacoa:

Ingrediente	(%)
Chile en polvo (sin sal)	30
Azúcar	25
Ácido cítrico	3
Pimentón dulce	25
Cebolla en polvo	10
Ajo en polvo	8

ES 2 424 632 T3

3. El condimento de BBQ se mezcló con el SST en polvo de la siguiente manera:

Ingrediente	Nº 1 (control) (% p/p)	Nº 2 (control) (% p/p)	Nº 3 (control) (%w p/p)	Nº 4 (control) (% p/p)
Condimento de BBQ	85	85	85	85
Sal	15	12,5	10	7,5
SST en polvo	0	2,5	5	7,5

4. Se calentaron lotes de 50 g de patatas fritas en un horno microondas durante 30 segundos.

5. Se introdujeron los lotes de patatas calientes en bolsas de plástico.

5 6. Se roció un 10 % (p/p) de las mezclas 1-4 en las patatas fritas con las siguientes mezclas de condimentos:

En el producto final	1 (control)	2	3	4
% (p/p) de sal	1,5	1,25	1,0	0,75
% (p/p) de SST	0	0,25	0,5	0,75

7. Se agitaron las bolsas durante 1-2 minutos.

8. Se empleó un grupo interno de catadores para que compararan las patatas fritas saborizadas con las diversas mezclas de sal y SST. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

10 **Resultados:**

Nº	% de sal del producto final	% de SST en polvo del producto final	Reducción de sal (%)	Resultados
1 (control)	1,5	0	0	Sabor típico a barbacoa con sal.
2	1,25	0,25	16,6 %	Sabor menos salado que 1.
3	1	0,5	33,3 %	Sabor salado similar a 1. Mínimo sabor a tomate.
4	0,75	0,75	50 %	Reducción del sabor salado. Mínimo sabor a tomate.

Los resultados del presente estudio indican que se puede lograr una reducción de la sal en las patatas fritas de hasta aproximadamente el 50 % con un mínimo de cambio del sabor mediante la adición de SST en polvo en el condimento. Por otra parte, se puede lograr una reducción de la sal en dichas patatas de hasta aproximadamente el 33,3 % sin pérdida alguna del sabor salado en el producto.

15

Ejemplo 3

Reemplazo parcial de la sal del pan por SST líquido

El pan generalmente contiene aproximadamente del 1,5 al 2 % de sal. El objetivo del presente estudio consistía en reducir el nivel de sal del pan sustituyendo parte de la sal con SST líquido.

20

Materiales y procedimientos:

Materiales	Muestra 1 (g)	Muestra 2 (g)	Muestra 3 (g)	Muestra 4 (g)	Instrucciones
Harina de trigo blanco de invierno severo	450	450	450	450	Se introduce en un mezclador de masa.
Grasa vegetal hidrogenada	9	9	9	9	Se introduce en el mezclador de masa y se mezcla.
Potenciador del horneado	25	25	25	25	Se introduce en el mezclador de masa y se continúa la mezcla.
Levaduras frescas	25	25	25	25	Se mezclan junto con azúcar y parte del agua. Se añaden al mezclador y se sigue mezclando.
Azúcar	4,5	4,5	4,5	4,5	
Sal	7,5	5	5	5	Se mezcla con parte del agua. Se añade al final.
SST líquido	0	2,5	0	0	Se mezcla junto con sal y agua.
Agua corriente	250	250	250	250	Temperatura de 28-30 °C.

Se mezclan los ingredientes hasta que se forma una mezcla uniforme. Se retiran las porciones de masa y se dejan reposar durante 5 minutos. Se amasa la masa a mano y se trabaja con un rodillo. Se extiende la masa y se coloca en una bandeja de horno y en una cámara caliente (40 °C) durante 35 minutos hasta que se duplica su volumen. Se precalienta un horno hasta 220 °C y se coloca la bandeja de horno, se baja la temperatura hasta 180 °C y se hornea durante 35 minutos. Se retira el pan de la bandeja del horno y se coloca sobre una malla de acero para que se enfríe.

Resultados y conclusiones:

Nº de muestra	% de sal*	% SST*	Resultados
1- Referencia	1,66	0	Sabor a pan normal
2- 33 % menos de sal	1,11	0,55	Sabor como la referencia
3- 33 % menos de sal	1,11	0	Menos salado
* % de harina			

5 **Ejemplo 4**

Reemplazo parcial de la sal de las pipas de girasol y de calabaza tostadas por SST líquido

Las pipas de girasol y de calabaza tostadas que se consumen como refrigerios en muchos países, generalmente, contienen aproximadamente del 1,5 al 2 % de sal. El propósito del presente estudio consistía en reemplazar

parcialmente la sal de estas pipas por SST líquido.

Materiales y procedimientos:

1. Se adquirieron pipas de girasol y de calabaza frescas sin cáscara en un supermercado local.
2. Se mezclaron sal y agua y/o SST líquido y se pulverizaron sobre las pipas usando un tambor cónico giratorio de laboratorio de la siguiente manera:
 - a. 1,6 % de sal en el producto final - 6,2 % de solución saturada de sal (26 %) = Referencia.
 - b. 33 % menos de sal con SST líquido - 6,2 % de una solución de sal (17,5 %) y SST líquido (8,5 %).
 - c. 50 % menos de sal con SST líquido -6,2 % de una solución de sal (13 %) y SST líquido (13 %).
3. Se calentaron las pipas y se tostaron con una pistola de calor eléctrica durante 2,5 minutos.
4. Se enfriaron las pipas en un plato.
5. Las muestras fueron probadas por un grupo de catadores.

Resultados:

% de sal del producto final	% de SST líquido (p/p)	% de reducción de sal	Resultados
1,6 - Referencia	0	0	Sabor típicamente salado.
1,07	0,53	33 %	Más sabor salado que la referencia; un atractivo color tostado.
1,07	0	33 %	Sabor salado similar al de la referencia. Un atractivo color tostado.
0,8	0,8	50 %	Sabor salado similar al de la referencia. Un atractivo color tostado.
0,8	0	50 %	Menos sabor salado que la referencia. Un atractivo color tostado.

Ejemplo 5

15 Efecto de la acidez del SST en el sabor salado y la potenciación del sabor del zumo de tomate

En el presente estudio, se usó zumo de tomate como modelo para la evaluación de la sal y la potenciación del sabor. La formulación básica usada tenía la siguiente composición:

Ingredientes	Contenido
Concentrado de tomate 28 bx	15 %
Agua fría (15 °C)	85 %
Sal	0,125 %*
SST	1 %*
*Añadido	

Se seleccionaron dos lotes separados de SST para su uso en el presente estudio: uno con un acidez (medida como equivalente de ácido cítrico) del 3,5 %, mientras que la acidez del otro lote era del 2,5 %.

Estos dos lotes, junto con una tercera muestra en la que se omitió el SST (pero no la sal) fueron probados por un grupo de catadores profesionales, usando una escala semicuantitativa del 1 al 10 (0 = ninguno; 10 = de consideración). Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Productos	Sabor global	Sabor a tomate	Acidez	Sabor salado
Referencia	5	5	5	5
Referencia + SST con una acidez del 3,5 %	8	8	6	8
Referencia + SST con una acidez del 2,5 %	8	8	5	5

A partir de los resultados anteriores, se puede ver que el lote de SST con una acidez del 3,5 % produjo una potenciación significativamente superior del sabor salado del zumo de tomate que el lote que tenía una acidez del 2,5 %. Ambos lotes produjeron una potenciación significativa similar de otros sabores ("sabor global" y "sabor a tomate").

Ejemplo 6

Efecto de la acidez del SST en la potenciación del sabor salado y de otros sabores de las patatas fritas

Se prepararon cuatro lotes separados de patatas fritas con diferentes cantidades de sal y SST en polvo, como se indica en la siguiente tabla. Se seleccionaron dos muestras diferentes de SST para su uso en el presente estudio: una que tenía una acidez del 3,5 % y la otra que tenía una acidez del 2,5 %.

Un grupo de catadores profesionales comparó estos lotes con respecto a diversas propiedades del sabor salado y otros sabores. Las puntuaciones se dan en una escala del 0 al 10, en la que 0 = ninguno y 10 = de consideración.

Producto	Sabor global	Sabor a tomate	Acidez	Sabor salado
Patatas fritas con un 1,5 % de sal	10	6	0	10
Patatas fritas con menos de 1/3 de sal (1,0 % de sal)	5	5	0	5
Patatas fritas con menos de 1/3 de sal + SST en polvo al 0,5 %** y acidez del 3,5 %	10	8	2	10
Patatas fritas con menos de 1/3 de sal + SST en polvo al 0,5 %** y acidez del 2,5 %	8	8	0	5

** preparad mediante secado por pulverización del SST sobre maltodextrina.

Como se verá a partir de estos resultados, el lote que incluía SST con una acidez del 3,5 % funcionó mucho mejor como sustituto de la sal que el lote que tenía una acidez del 2,5 %. Ambos lotes produjeron una potenciación significativa similar de otros sabores ("sabor global" y "sabor a tomate").

Ejemplo 7

Efecto de la caramelización y el número de formol en la eficacia del SST para potenciar el sabor salado y otros sabores en el zumo de tomate

Se ha descubierto que un alto grado de caramelización influye en la capacidad del SST para potenciar tanto el sabor salado como otros sabores.

Este efecto se ilustra en el siguiente estudio, que se realizó usando zumo de tomate con y sin SST. En uno de los lotes, el zumo de tomate incluía un 1 % de SST caramelizado, mientras que el otro lote incluía un 1 % de SST no caramelizado. El lote de SST caramelizado se preparó exponiendo el suero del tomate usado para preparar dicho lote a una temperatura excesivamente elevada durante la fase de evaporación.

La evaluación del sabor fue realizada por un grupo de catadores profesionales. Las puntuaciones se dan en una escala del 0 al 10, en la que 0 = ninguno y 10 = de consideración. Se pidió también a los expertos que indicaran cuál era su producto preferido. La preferencia se puntuó como un porcentaje con respecto a un producto de referencia sin SST. Además, se midió el número de formol de cada uno de los lotes de SST. Los resultados de estas pruebas se muestran en la siguiente tabla:

Productos	Intensidad del color $\sqrt{a^2+b^2}$ del SST ¹	Número de formol del SST	Sabor global	Sabor a tomate	Acidez	Sabor salado	Sabor amargo	Preferencias ²
Referencia sin SST	-	-	5	5	5	5	3	-
Referencia + 1 % de SST no caramelizado	13	45	8	8	6	8	2	100 %
Referencia + 1 % de SST caramelizado	25	35	4	4	5	4	4	20 %
¹ Intensidad del color – índice de evaluación de la caramelización. ² Preferencias - % de preferencia frente al producto de referencia.								

Los resultados indican que la muestra de SST no caramelizado (es decir, la muestra que tiene un valor de intensidad del color de 15 o inferior y un número de formol de 45) fue enormemente superior a la muestra de SST caramelizado con respecto a la capacidad de dichas muestras para potenciar el sabor salado y otros sabores.

- 5 Aunque se hayan descrito realizaciones específicas de la invención con el objetivo de ilustrar, se entenderá que la invención la pueden llevar a cabo en la práctica los expertos con muchas modificaciones, variaciones y adaptaciones, sin alejarse de su espíritu o exceder el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para reemplazar parcialmente la sal añadida a productos alimenticios, de modo que es posible reducir la cantidad total de sal añadida a dichos productos manteniendo a la vez el sabor salado de los mismos, que comprende la adición de sólidos solubles de tomate (SST) a dichos productos alimenticios, en donde dichos SST se someten a cualquier tratamiento adicional destinado a eliminar el color o el sabor de los mismos.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los SST usados **se caracterizan por** tener un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los SST usados **se caracterizan por** tener:
- a) un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %;
 - b) un número de formol superior a aproximadamente 400, preferentemente superior a 500; y
 - c) una intensidad del color de hasta 20, preferentemente de hasta 15, siendo dicho valor de intensidad del color determinado como $\sqrt{a^2+b^2}$ obtenido de una medición colorimétrica;
- en el que dicho nivel de acidez, número de formol e intensidad del color se miden en una muestra de SST que tiene una concentración de 60 °Brix.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimenticio está seleccionado de entre el grupo que consiste en refrigerios fritos, refrigerios horneados, panes, semillas y frutos secos, condimentos y aromas en polvo, especias en polvo, sopas en polvo, sopas en forma líquida, aderezos y salsas en forma de polvo instantáneo, aderezos y salsas en forma líquida, sal de mesa y/o para cocinar, hierbas secas y cereales para el desayuno; opcionalmente, en el que el producto alimenticio es un producto alimenticio de refrigerio frito que comprende patatas fritas.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende una o más de las siguientes características:
- (i) en el que los SST se añaden al producto alimenticio en una forma en polvo;
 - (ii) en el que los SST se añaden al producto alimenticio en una forma líquida;
 - (iii) en el que los SST se mezclan previamente con la cantidad de sal reducida antes de la adición de los mismos al producto alimenticio.
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimenticio es patatas fritas y en el que dicho procedimiento comprende las etapas de: a) preparar una mezcla previa de condimentos que comprende sal y SST en polvo; b) añadir dicha mezcla previa de condimentos a un lote de patatas fritas y mezclar dicha mezcla previa con dichas patatas fritas.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los SST usados **se caracterizan por** tener:
- (i) un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %; o
 - (ii) a) un nivel de acidez en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 4 %; b) un número de formol superior a 400, preferentemente superior a 500; y c) una intensidad del color de hasta 20, preferentemente de hasta 15, siendo dicho valor de intensidad del color determinado como $\sqrt{a^2+b^2}$ obtenido de una medición colorimétrica; en el que dicho nivel de acidez, número de formol y número de intensidad del color se miden en una muestra de SST que tiene una concentración de 60 °Brix.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende una o más características:
- (i) en el que la adición de la mezcla previa a las patatas fritas y el mezclado de todo ello se realiza en un tambor giratorio;
 - (ii) en el que la mezcla previa de SST en polvo y sal comprende hasta aproximadamente el 50 % p/p de SST en polvo, siendo la cantidad total de dicha mezcla añadida a las patatas fritas sustancialmente igual a la cantidad de sal añadida a las patatas fritas saladas de manera normal.
 - (iii) en el que la mezcla previa de SST en polvo y sal comprende hasta aproximadamente el 50 % p/p de SST en polvo y más del 50 % de sal, siendo la cantidad total de dicha mezcla añadida a las patatas fritas sustancialmente igual a la cantidad de sal añadida a las patatas fritas saladas de manera normal.