

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 901**

51 Int. Cl.:

A23L 29/212 (2006.01)

A23L 27/00 (2006.01)

A23L 27/40 (2006.01)

A23L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2014 PCT/EP2014/058861**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14180732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2014 E 14721348 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2999356**

54 Título: **Métodos para distribución de sodio no homogénea**

30 Prioridad:

10.05.2013 US 201361822021 P

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

WOO, KYUNGSOO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 689 901 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

Métodos para distribución de sodio no homogénea

5 Antecedentes

La presente divulgación se refiere, de manera general, a métodos para reducir los niveles de sodio sin afectar el sabor. Más específicamente, la presente divulgación se dirige a composiciones alimenticias y métodos para crear y usar estas que proporcionan mejor percepción de sabor salado al posicionar la mayoría del sodio en una fase acuosa con respecto a una fase de polímero de almidón.

La ingesta de sodio de parte de los consumidores ha aumentado a ritmo constante hasta un punto mucho más alto con respecto al recomendado por las autoridades sanitarias. La ingesta elevada de sodio se ha relacionado frecuentemente con alta presión sanguínea, que conduce a muchas enfermedades cardiovasculares, y se ha relacionado también con enfermedades renales, cáncer de estómago, desmineralización ósea, y otras afecciones.

Se han realizado esfuerzos considerables para reducir el sodio en alimentos procesados. Los enfoques existentes para reducir el sodio incluyen el control del nivel total de sal, usando sustitutos de sal, y/o usando potenciadores de sabor. Sin embargo, la reducción de sodio ha constituido un desafío ya que estos enfoques existentes afectan no solo al sabor salado, sino que también al sabor y la textura. Por ejemplo, la reducción de sodio en alimentos afecta normalmente el sabor de manera negativa debido a que el sodio proporciona sabor básico por sí mismo y mejora, además, otros sabores que se presentan en los alimentos. Los deterioros de calidad normales que se relacionan con los enfoques existentes de reducción de sodio son sabor salado insuficiente, sin sabor y gusto, y textura inferior. Por supuesto, el sabor y la textura son factores extremadamente importantes en la decisión con respecto al consumo de alimentos nutritivos o no y el disfrute del consumidor en cuanto a alimentos nutritivos.

Los enfoques existentes no consideran la movilidad y el posicionamiento de sodio en un sistema de alimentos acuosos que contiene sodio. El control de la movilidad de sodio mediante la transformación del polímero alimenticio se ha considerado pocas veces, si alguna vez se consideró. El documento WO 2012/093929 divulga composiciones de sodio reducido para mejorar el sabor del alimento.

Resumen

La presente invención proporciona métodos para reducir los niveles de sodio sin afectar el sabor, según se describe en las reivindicaciones. También se divulga en la presente un sistema espesante de alimentos que comprende almidón y cloruro de sodio y métodos para crearlo y usarlo. También se divulgan salsas y otras composiciones alimenticias que comprenden un sistema espesante como tal. Las salsas y otras composiciones alimenticias que se obtienen mediante las realizaciones de la presente divulgación proporcionan excelentes propiedades organolépticas, en especial, percepción mejorada de sabor salado mientras que mantienen buen sabor y textura.

El cloruro de sodio se agrega a la composición después de una transición de polímero alimenticio, y el polímero alimenticio tiene afinidad reducida en cuanto al cloruro de sodio después de la transición. Como resultado, el cloruro de sodio se encuentra más en la fase acuosa de la composición el lugar de en la fase de polímero. La mayor distribución de cloruro de sodio en la fase acuosa origina que el cloruro de sodio se encuentre más disponible para percepción de sabor salado cuando la composición se consume con respecto a composiciones en las que el cloruro de sodio se encuentra principalmente en la fase de polímero.

En una realización, iones metálicos no sódicos de carga positiva, tales como cloruro de potasio, se agregan antes de la transición de polímero alimenticio. Los iones metálicos de carga positiva pueden ser atrapados mediante el polímero alimenticio para disminuir la afinidad por sodio del polímero alimenticio y ocultar también el mal sabor que se asocia con altos niveles de iones metálicos de carga positiva.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método para producir una composición alimenticia. El método incluye las etapas de: enfriar almidón gelatinizado para formar un gel de almidón insoluble; y agregar cloruro de sodio a, al menos, uno del almidón gelatinizado o el gel de almidón insoluble para formar la composición alimenticia.

Este método incluye, además, cocer el almidón para formar el almidón gelatinizado; y agregar iones metálicos no sódicos de carga positiva en un momento que se selecciona a partir del grupo que consiste en antes de la cocción, durante la cocción, y una combinación de estos. En una realización relacionada, al menos, una porción del cloruro de sodio se agrega después de la cocción.

En una realización, al menos, una porción del cloruro de sodio se agrega durante la refrigeración mientras se forma el gel de almidón insoluble.

En una realización, al menos, una porción del cloruro de sodio se agrega después de la refrigeración cuando el gel de almidón insoluble se ha formado completamente.

En una realización, el cloruro de sodio se agrega al almidón gelatinizado con un potenciador de distribución de sodio que se selecciona a partir del grupo que consiste en un componente de acidificación, un componente de alcalinización, un componente de goma, una azúcar, y combinaciones de estos.

5 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se proporciona una composición alimenticia que comprende un almidón y cloruro de sodio. El almidón se encuentra, al menos parcialmente, en una forma de un gel de almidón insoluble, y una porción del cloruro de sodio atrapado por o unido al gel de almidón insoluble resulta menor con respecto a una porción del cloruro de sodio no atrapada por o unida al gel de almidón insoluble.

10 En una realización, la composición alimenticia se selecciona a partir del grupo que consiste en una salsa a base de agua, una salsa a base de leche, una salsa a base de tomate, y combinaciones de estas.

En una realización, el almidón comprende almidón nativo.

15 En una realización, el almidón comprende, al menos, uno de un almidón modificado químicamente o almidón modificado físicamente.

En una realización, la composición alimenticia comprende además iones metálicos de carga positiva en una posición que se selecciona a partir del grupo que consiste en iones atrapados por el gel de almidón insoluble, unidos al gel de almidón insoluble, y una combinación de estos.

20

En una realización adicional de la presente divulgación, se proporciona un método para reducir sodio en un producto alimenticio. El método incluye enfriar almidón gelatinizado para formar un gel de almidón insoluble; y agregar cloruro de sodio a, al menos, uno del gel gelatinizado o el gel de almidón insoluble para formar la composición alimenticia, comprendiendo el producto alimenticio del 0,30 % en peso al 2,50 % en peso de cloruro de sodio.

25

En una realización, el gel de almidón insoluble bloquea, al menos parcialmente, la transferencia del cloruro de sodio al almidón.

30 En incluso otra realización de la presente divulgación, se proporciona un método para aumentar el potasio en un producto alimenticio. El método incluye cocinar el almidón en la presencia del 0,25% en peso al 3,2% en peso de cloruro de potasio para formar almidón gelatinizado; enfriar el almidón gelatinizado para formar un gel de almidón insoluble; y agregar cloruro de sodio a, al menos, uno del almidón gelatinizado o el gel de almidón insoluble para formar el producto alimenticio, comprendiendo el producto alimenticio del 0,30% en peso al 3,50% en peso de cloruro de sodio.

35

En una realización, el gel de almidón insoluble bloquea, al menos parcialmente, la transferencia del cloruro de potasio a partir del almidón.

40 Una ventaja de la presente divulgación consiste en reducir el sodio en composiciones alimenticias sin comprometer propiedades organolépticas tales como sabor y textura.

Otra ventaja de la presente divulgación consiste en proporcionar composiciones alimenticias que tienen sodio reducido y buenas propiedades organolépticas sin reformular las composiciones alimenticias con ingredientes costosos.

45

Todavía otra ventaja de la presente divulgación consiste en reducir la cantidad total de sodio mientras que se mantiene el sabor y la textura sin depender de y/o usar sustitutos de sal o un potenciador de sabor.

50 Incluso otra ventaja de la presente divulgación consiste en alcanzar una reducción de sodio de hasta el 70% con respecto a composiciones normales mientras que se mantiene una percepción similar o mayor del sabor salado.

Otra ventaja de la presente divulgación consiste en mejorar la percepción de sal mediante el aumento del posicionamiento de cloruro de sodio en la fase acuosa de la composición alimenticia.

55

Todavía otra ventaja de la presente divulgación consiste en la formación de un polímero alimenticio que resiste la transferencia de cloruro de sodio al polímero alimenticio.

Otra ventaja de la presente divulgación consiste en la formación de un polímero alimenticio que atrapa o une cloruro de potasio.

60

Incluso otra ventaja de la presente divulgación consiste en mayores niveles de potasio sin el sabor amargo que se asocia con tales niveles de potasio.

Todavía otra ventaja de la presente divulgación consiste en el uso de azúcar para impedir, al menos parcialmente, la transferencia de cloruro de sodio a partir de la fase acuosa de la composición a la fase de polímero alimenticio de la composición.

5 Otra ventaja de la presente divulgación consiste en el uso de un ácido para impedir, al menos parcialmente, la transferencia de cloruro de sodio a partir de la fase acuosa de la composición a la fase de polímero alimenticio de la composición.

10 Incluso otra ventaja de la presente divulgación consiste en el uso de una goma para impedir, al menos parcialmente, la transferencia de cloruro de sodio a partir de la fase acuosa de la composición a la fase de polímero alimenticio de la composición.

15 Características y ventajas adicionales se describen en la presente, y serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras.

Breve descripción de las figuras

20 La Fig. 1 muestra dibujos que comparan sodio unido y atrapado mediante almidón polimerizado durante refrigeración y almacenamiento en métodos del estado de la técnica anterior (panel izquierdo) con respecto a distribución de sodio no homogénea en el que el sodio se encuentra principalmente no unido ni atrapado mediante almidón polimerizado en realizaciones de la presente divulgación (panel derecho).

25 La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo de un método para alcanzar percepción de sabor salado mejorada mediante distribución de sal no homogénea en una realización provista mediante la presente divulgación.

30 La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo del método que se usa para preparar muestras para pruebas según se analiza en los Ejemplos.

35 La Fig. 4 muestra un gráfico de barras de resultados de evaluación sensorial para muestras comprobadas.

La Fig. 5 muestra un gráfico de barras de la cantidad de cloruro de sodio que se posiciona en la fase acuosa en muestras comprobadas.

La Fig. 6 muestra un gráfico de barras de perfiles de sabor en composiciones que se preparan bajo condiciones de cocción variadas.

Descripción detallada

40 Todos los porcentajes que se expresan en la siguiente son en peso del peso total de la composición a menos que se especifique lo contrario. Cuando se hace referencia al pH, los valores corresponden a pH que se mide a 25 °C con equipo estándar. Según se usa en esta divulgación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una” y “la” incluyen los referentes en plural a menos que el contexto ordene claramente lo contrario. Según se usa en la presente, “aproximadamente” se comprende como referido a números en un rango de números. Además, debería comprenderse que todos los rangos numéricos en la presente incluyen todos los enteros, total o fracción, dentro del rango. La composición alimenticia que se divulga en la presente puede carecer de cualquier elemento que no se divulga específicamente en la presente. De este modo, “que comprende”, según se usa en la presente, incluye “que consiste esencialmente de” y “que consiste en”.

50 La presente divulgación se refiere a composiciones alimenticias que tienen distribución de sodio no homogénea. Según se usa en la presente, “distribución de sodio no homogénea” significa que más sodio se ubica en la fase acuosa de la composición alimenticia con respecto a la fase de polímero que comprende almidón. Por ejemplo, en una realización, el sodio atrapado por o unido al almidón es una cantidad más pequeña con respecto al sodio que no se atrapa por ni se une al almidón. Resulta importante tener en cuenta, sin embargo, que en condiciones normales, la composición alimenticia no tiene fases acuosas y de polímero visibles diferentes; la fase acuosa que se analiza en la presente se obtiene mediante la separación de esta con respecto a la fase de polímero mediante centrifugación. El almidón puede proporcionar espesor a la composición alimenticia y, según se analiza en más detalle a continuación, forma un gel que resiste la transferencia de cloruro de sodio al almidón.

60 Los inventores descubrieron que una transición de polímero alimenticio da como resultado una afinidad reducida por sodio, y un agregado de cloruro de sodio después de que la transición de polímero alimenticio distribuye cloruro de sodio más en la fase acuosa que en la fase de polímero. Sin apegarse a la teoría, los inventores creen que la mayor distribución de cloruro de sodio en la fase acuosa da como resultado niveles más altos de sodio disponible para percepción de sabor salado cuando el producto alimenticio se consume. Este efecto permite una reducción del contenido de sodio del producto alimenticio sin afectar el sabor.

65

Por ejemplo, el almidón crudo en condiciones estándares es un gránulo. El almidón se hincha y gelatiniza cuando se cocina en agua a una temperatura de 55 a 80 °C, de manera tal que la amilosa en el almidón se libera a partir de los gránulos y la amilopectina se vuelve menos cristalina. Si el cloruro de sodio se presenta cuando el almidón cocinado se enfría, el almidón se convierte en un gel que atrapa el cloruro de sodio en una matriz biopolímera reticulada que se une también al cloruro de sodio.

De acuerdo con realizaciones que se proporcionan en la presente divulgación, el cloruro de sodio se agrega a almidón pregelatinizado o almidón cocinado después de que el almidón se ha enfriado. El almidón gelatinizado se vuelve a asociar para formar un gel después de refrigeración y resiste la transferencia de cloruro de sodio a la matriz de biopolímero de almidón. En cambio, según se indica anteriormente, los métodos del estado de la técnica anterior en los que el cloruro de sodio se presenta durante la cocción o la refrigeración inicial dan como resultado el atrapamiento de sodio dentro de la matriz de biopolímero de almidón.

Almidones adecuados para composiciones alimenticias de acuerdo con la presente divulgación incluyen almidones nativos, ésteres de almidón, y almidones modificados, tales como almidón modificado químicamente y/o modificado físicamente y combinaciones de estos. Las fuentes de almidón pueden incluir trigo, cebada, centeno, arroz, tapioca, papa y maíz, por ejemplo. El almidón pregelatinizado es un ejemplo de almidón modificado físicamente.

En una realización preferida, la composición alimenticia es una salsa o comprende una salsa. Ejemplos no limitantes de salsas adecuadas que incluyen salsas a base de agua, a base de leche y a base de tomate. Ejemplos adicionales no limitantes de salsas adecuadas incluyen salsa de macarrones con queso, salsa de bistec, salsa de pizza, salsa Alfredo, salsa dulce y amarga, jugo de carne, un aderezo, y un relleno. Un ejemplo no limitante adicional de la composición alimenticia es puré de papas. Sin embargo, la composición alimenticia no se limita a una realización específica.

Según se ilustra en la Fig. 2 de manera general, la composición alimenticia puede prepararse mezclando el almidón con agua y luego cocinando la mezcla. Por ejemplo, la mezcla de almidón y agua puede cocinarse a una temperatura de 80 a 120 °C durante un período de tiempo de 10 a 20 minutos. Las temperaturas en el pico alto de este rango pueden usarse con cocción presurizada. Los tiempos de cocción más cortos, tales como varios minutos, pueden usarse en cocción por inyección de vapor. Los tiempos de cocción más largos, tal como más de 20 minutos, pueden usarse con algunos instrumentos de cocción. La cocción no se limita a temperaturas específicas o períodos de tiempo específicos, y la cocción puede ser cualquier cocción que forma almidón gelatinizado.

De manera opcional, otros componentes de la composición alimenticia pueden incluirse en la mezcla y las etapas de cocción además del almidón y el agua. En una realización específica, la composición alimenticia se cocina en la ausencia de sodio adicional fuera del que ya se presenta en el almidón. En una realización, el almidón puede ser y/o puede comprender almidón pregelatinizado. En una realización como tal, la etapa de cocción puede omitirse.

En una realización, la composición alimenticia se cocina en la presencia de iones metálicos de carga positiva. Por ejemplo, los iones metálicos de carga positiva pueden agregarse a la mezcla de almidón y agua antes y/o durante la cocción. En realizaciones en las que se omite la cocción y se usa almidón pregelatinizado, los iones de metal de carga positiva pueden agregarse al almidón pregelatinizado. Por ejemplo, los iones metálicos de carga positiva pueden agregarse a la mezcla de almidón pregelatinizado antes de la refrigeración. En algunas realizaciones, la composición alimenticia no comprende iones metálicos de carga positiva.

Ejemplos no limitantes de iones metálicos no sódicos de carga positiva incluyen sales de potasio, sales de magnesio, y sales de calcio. Por ejemplo, el almidón gelatinizado puede comprender del 0,25% en peso al 3,2% en peso de cloruro de potasio, preferiblemente, del 0,25% en peso al 0,88% en peso de cloruro de potasio, y más preferiblemente, aproximadamente, del 0,75% en peso de cloruro de potasio, sobre la base del peso total de la composición alimenticia. El almidón gelatinizado puede comprender del 20 al 200% en peso de cloruro de potasio, preferiblemente del 20 al 150% de cloruro de potasio, incluso más preferiblemente, del 30 al 80% en peso de cloruro de potasio, y de mayor preferencia aproximadamente, del 40 al 60% en peso de cloruro de potasio, sobre la base de la cantidad total final de cloruro de sodio en la composición alimenticia. El potasio puede proporcionarse, al menos parcialmente, mediante fuentes distintas con respecto al cloruro de potasio, tales como sales de potasio y/o ingredientes ricos en potasio como concentrados minerales de leche, por ejemplo. El cloruro de potasio puede proporcionar beneficios nutritivos, puede contribuir a la textura de la composición alimenticia, y puede disminuir la afinidad por sodio del almidón e hidrocoloides cocinados y proteínas que forman una estructura en gel con el almidón cocinado.

El almidón gelatinizado tal como el almidón pregelatinizado o la mezcla cocinada de almidón y agua se enfría para permitir que los componentes de almidón, a saber, amilosa y amilopectina, vuelvan a asociarse y formar un gel insoluble que comprende una matriz de biopolímero. Por ejemplo, el almidón gelatinizado puede enfriarse a una temperatura de 4 a 50 °C, hasta 24 horas, preferiblemente, hasta una hora, más preferiblemente, hasta 30 minutos, y más preferiblemente, incluso durante períodos de tiempo más cortos. En una realización en la que el cloruro de potasio se presenta durante la cocción o, de otra manera, se agrega al almidón gelatinizado, el cloruro de potasio

puede ser atrapado, al menos parcialmente, y/o unido mediante el gel de almidón insoluble que comprende una matriz de biopolímero.

5 Aunque la Fig. 2 muestra la refrigeración como una etapa, la refrigeración puede incluir cualquier número de etapas y cualquier número de temperaturas. Por ejemplo, la refrigeración puede comprender una primera etapa de refrigeración a una primera temperatura y una segunda etapa de refrigeración a una segunda temperatura más baja con respecto a la primera temperatura. Un ejemplo no limitante de una realización como tal consiste en una refrigeración que comprende una primera etapa de refrigeración durante treinta minutos a una hora a 50 °C y una
10 segunda etapa de refrigeración durante treinta minutos a una hora a 4 °C. Sin embargo, la etapa de refrigeración no se limita a una realización específica, y la refrigeración puede ser cualquier reducción de temperatura en un período de tiempo predeterminado de manera tal que el almidón forma un gel insoluble que comprende una matriz de biopolímero.

15 Después de que se forma el gel de almidón insoluble, el cloruro de sodio se agrega al gel de almidón insoluble para producir una distribución de sodio no homogénea en la composición alimenticia. Por ejemplo, una solución de cloruro de sodio puede agregarse al gel de almidón insoluble. De acuerdo con la presente invención, del 0,30% en peso al 3,50% en peso de cloruro de sodio, preferiblemente, del 0,30% en peso al 2,50% en peso de cloruro de sodio, y más preferiblemente aproximadamente, el 1,25% en peso de cloruro de sodio, sobre la base del peso total de la composición alimenticia, se agrega al gel de almidón insoluble. El cloruro de sodio puede agregarse, al menos
20 parcialmente, o incluso agregarse completamente después de que el gel de almidón insoluble se forma a partir del gel de almidón gelatinizado, tal como después de que la refrigeración se completa.

25 En algunas realizaciones, el cloruro de sodio puede agregarse al almidón gelatinizado antes y/o durante la cocción. Por ejemplo, en realizaciones donde el almidón se forma mediante la cocción de almidón, el cloruro de sodio puede agregarse al menos parcialmente o incluso agregarse completamente cuando se completa la cocción. Como otro ejemplo, en realizaciones donde se usa el almidón pregelatinizado, el cloruro de sodio puede agregarse al menos parcialmente o incluso agregarse completamente antes de la refrigeración del almidón pregelatinizado. Como incluso otro ejemplo, el cloruro de sodio puede agregarse, al menos parcialmente o incluso agregarse completamente durante la refrigeración del almidón gelatinizado.

30 De manera opcional, otros componentes de la composición alimenticia pueden agregarse con el cloruro de sodio. Por ejemplo, un componente de acidificación y/o un componente de alcalinización pueden agregarse con el cloruro de sodio al almidón gelatinizado y/o el gel de almidón insoluble. Por ejemplo, el cloruro de sodio puede agregarse con ácido láctico, ácido acético y/o otros ácidos que derivan de frutas tales como ácido cítrico, ácido málico y similares. El componente de acidificación y/o el componente de alcalinización pueden reducir la movilidad del cloruro de sodio para mejorar la distribución del cloruro de sodio en la fase acuosa.

35 Como otro ejemplo, un componente de goma puede agregarse con el cloruro de sodio. Sin ánimos de apegarse a la teoría, el componente de goma puede desempeñar un papel como una barrera de difusión para cloruro de sodio. La ausencia de un componente de goma puede desempeñar un papel para mejorar la difusión de cloruro de sodio. Ejemplos no limitantes de componentes de goma adecuados son goma konjac, goma xantano, goma guar, goma de algarrobo, goma haba de tara, goma tragacanto, goma arábica, goma karaya, goma ghatti, goma gellan y combinaciones de estas. Por ejemplo, el cloruro de sodio puede agregarse con goma xantana al almidón gelatinizado y/o al gel de almidón insoluble. El componente de goma puede mejorar la formación de gel de polímero de almidón para solidificar la formación de gel conducida por almidón e impedir, al menos parcialmente, la transferencia del cloruro de sodio a la fase de polímero.

40 Como incluso otro ejemplo, se puede agregar azúcar con el cloruro de sodio al almidón gelatinizado y/o al gel de almidón insoluble. El azúcar puede bloquear espacios en los gránulos de almidón que se vuelven a formar e impedir, al menos parcialmente, la transferencia del cloruro de sodio a la fase de polímero.

45 En una realización, el almidón puede ser o puede conformarse a partir de harina integral. Según se conoce por el artesano capacitado en la técnica, la harina integral comprende gluten y almidón nativo. En harina de trigo, el gluten puede actuar como una barrera que existe naturalmente para transferencia de sodio. El almidón modificado se usa para mejorar la estabilidad de congelación/descongelación en productos alimenticios congelados. Por lo tanto, el uso de harina integral, almidón o una combinación de estos puede impedir, al menos parcialmente, la transferencia del cloruro de sodio a la fase de polímero al mejorar la gelificación del almidón.

50 Después de agregar cloruro de sodio y cualquiera de otros componentes adicionales al gel de almidón insoluble, la composición alimenticia resultante puede almacenarse. Por ejemplo, la composición alimenticia puede almacenarse a 4 °C hasta veinticuatro horas, preferiblemente, hasta una hora, incluso más preferiblemente, hasta 30 minutos, y de mayor preferencia, hasta diez minutos.

55 La composición alimenticia puede combinarse con uno o más ingredientes distintos. Por ejemplo, si el producto alimenticio es una salsa, la salsa puede agregarse a carne, pescado, pasta, vegetales, frutas, granos tales como arroz, o similares. Ejemplos no limitantes de productos que pueden formarse usando la composición alimenticia son

macarrones con queso; fettuccini alfredo; puré de papas; papas gratinadas; un producto alimenticio recubierto, al menos parcialmente, con salsa de queso; y similares. La composición alimenticia puede ser una base para un producto gastronómico tal como una sopa, un jugo de carne, un alimento untable o un condimento. La composición alimenticia no se limita a una realización específica, y la composición específica puede ser cualquier producto alimenticio que comprende almidón y que tiene una distribución de sodio no homogénea.

La composición alimenticia resultante puede refrigerarse, congelarse, o, de otra manera, conservarse para recalentamiento y consumo posterior de parte del consumidor. Por ejemplo, la composición alimenticia puede posicionarse en un contenedor, tal como una bandeja para microondas, y luego refrigerarse y/o congelarse. En una realización, la composición alimenticia puede encontrarse estable durante hasta dieciocho minutos en condiciones de congelamiento. Después de la compra, el consumidor puede luego calentar la composición alimenticia para consumo por separado o con otros productos alimenticios y a una temperatura de la composición alimenticia que se encuentra por encima de la temperatura ambiente. El producto alimenticio puede mantener sus propiedades organolépticas durante y después del recalentamiento.

La composición alimenticia puede comprender ingredientes adicionales que se relacionan con el almidón. Por ejemplo, la composición alimenticia puede comprender grasa, leche, sólidos lácteos no grasos, estabilizadores, emulsionantes, especias, saborizantes, proteínas, o cualquier combinación de estos. Ejemplos no limitantes de grasas adecuadas incluyen aceite de girasol alto oleico y aceite de cártamo alto oleico. Los ácidos grasos esenciales linoleicos y ácido α -linoleico pueden agregarse también así como pueden hacerlo pequeñas cantidades de aceites que contienen altas propiedades de ácido araquidónico preformado y ácido decosahecanoico tales como aceites de pescado o aceites microbianos.

La composición alimenticia puede comprender proteínas además de cualquier proteína provista mediante el almidón. Ejemplos no limitantes de proteínas adecuadas incluyen proteínas lácteas, proteínas vegetales, proteínas animales y proteínas artificiales. Las proteínas lácteas incluyen, por ejemplo, caseína, caseinatos (por ejemplo, todas las formas que incluyen caseinatos de sodio, calcio, potasio), caseína hidrolizada, suero de leche (por ejemplo, todas las formas que incluyen concentrados, aislados, desmineralizados), suero de leche hidrolizado, concentrado de proteína láctea, y aislado de proteína láctea. Las proteínas vegetales incluyen, por ejemplo, proteína de soja (por ejemplo, todas las formas que incluyen concentrados y aislados), proteína de guisante (por ejemplo, todas las formas que incluyen concentrados y aislados), proteína de canola (por ejemplo, todas las formas que incluyen concentrados y aislados), otras proteínas vegetales que comercialmente son proteínas de trigo y trigo fraccionado, maíz y fracciones de maíz que incluyen zein, arroz, avena, papa, maní, polvo de guisantes verdes, polvo de judías verdes, y cualquier proteína que deriva a partir de judías, lentejas y legumbres.

Ejemplos no limitantes de emulsionantes adecuados incluyen monodiglicéridos, diglicéridos, polisorbatos, ésteres de de sacarosa de ácidos grasos, sucroglicéridos, yema de huevo, lecitina, ésteres de propilenglicol de ácidos grasos, sorbitano, éster de poliglicerol de ácidos grasos, lactilatos y cualquier combinación de estos. En una realización, la composición no incluye un emulsionante.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos no limitantes presentan datos científicos que desarrollan y respaldan el concepto de la distribución de sal no homogénea en favor de la fase acuosa de una composición alimenticia.

Preparación de sistema de textura

Un sistema de textura que contiene solo almidón, sales y agua se preparó y se comprobó. Según se ilustra de manera general en la Fig. 3, una muestra de control se llevó a cabo al cocinar 4 g de almidón con 2 g de cloruro de sodio en 100 ml de agua a 80 °C durante 10 min. El almidón cocinado y la mezcla de agua se enfriaron a temperatura ambiente y se almacenaron a 4 °C durante un día para permitir que los componentes de almidón, a saber, amilosa y amilopectina, se vuelvan a asociar y formen un gel de almidón insoluble. La mezcla se almacenó durante un día más en las mismas condiciones después de agregar 100 ml de agua, y la muestra de control se comparó luego con una muestra de prueba.

La muestra de prueba se preparó al cocinar almidón en agua en las mismas condiciones con respecto a la muestra de control pero sin cloruro de sodio. Después de almacenar la muestra de control durante un día a 4 °C, 100 ml de solución de cloruro de sodio (2% en peso) se agregó a la mezcla cocinada. La muestra de prueba se almacenó durante un día en un refrigerador.

El impacto de un ion metálico no sódico, de carga positiva en la distribución de sodio se comprobó usando cloruro de potasio. Los sistemas de textura modelo se prepararon al agregar diversas cantidades de cloruro de potasio (0,5 g y 1,0 g) antes de cocinar en el procedimiento para la preparación de muestra de prueba. La capa superior limpia de la mezcla cocinada se recolectó y se analizó en cuanto a sodio mediante espectrometría de emisión ICP (ICP S12) usando el método de análisis oficial de AOAC International, 18th ed., Method 984.27 y 985.01, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA. 2005.

Preparación de salsa

Una salsa modelo (Tabla 1) se preparó y comprobó para comparación con los resultados que se obtuvieron a partir del sistema de textura. La salsa modelo se comprobó a escala de laboratorio usando un viscosímetro Brabender®. Para la salsa de control (Ref. No. 1), todos los ingredientes se mezclaron, cocinaron todos juntos a 91 °C durante 10 min y se enfriaron a temperatura ambiente usando un viscosímetro Brabender. Con respecto a todas las muestras de prueba (Ref. Nos. 2-4), se aplicó el mismo procedimiento de cocción pero el cloruro de sodio se agregó a la mezcla cocinada después de 10 minutos de mantener la temperatura ambiente. Se investigó sobre la interacción competitiva de la sal no sódica, de carga positiva en la distribución de sodio en salsa al agregar diversos niveles de cloruro de potasio (0,25, 0,50, y 0,75% en peso, que equivalen al 20, 40, y 60% sobre la base de cloruro de sodio) para la formulación de prueba antes de la cocción. El mismo nivel de cloruro de sodio (1,25% en peso) se usó durante toda la prueba.

Tabla 1. Formulación de salsa modelo

Ref. No.	Control		Cloruro de sodio que se agrega al final del procesamiento					
	1		2		3		4	
Composición	g	%	g	%	g	%	g	%
Mezcla láctea	453,0	90,61	453,0	90,61	453,0	90,61	453,0	90,61
Margarina	21,7	4,34	21,7	4,34	21,7	4,34	21,7	4,34
Almidón de maíz	17,5	3,50	17,5	3,50	17,5	3,50	17,5	3,50
Goma xantana	0,28	0,06	0,28	0,06	0,28	0,06	0,28	0,06
NaCl	6,25	1,25	6,25	1,25	6,25	1,25	6,25	1,25
Total	500	100	500	100	500	100	500	100
KCl ¹	0	0	1,25	0,25	2,5	0,5	3,75	0,75

Preparación de salsa modelo en prueba a mayor escala

Se llevó a cabo la prueba a mayor escala con 6 kg de salsa usando un calentador por envoltura de vapor de 5 galones. Las muestras de prueba se realizaron al agregar cloruro de sodio a las salsas cocinadas luego de almacenamiento durante 1 hora y 24 horas a 4 °C para comparar el impacto de retrogradación de almidón en redistribución de sodio. El tiempo de mantenimiento de 24 horas se eligió para proporcionar una posible barrera para el sodio que se agrega al final, con una barrera como tal que se proporciona mediante la retrogradación mejorada del almidón. El tiempo de mantenimiento de 1 hora se basó en necesidades prácticas en procesamiento de vegetales para producción continua sin microcontaminación.

Para evaluar el impacto de iones no sódicos, de carga positiva en distribución de sodio, se agregaron diversos niveles de cloruro de potasio hasta el 120% (sobre la base de cloruro de sodio) antes de la cocción. Un resumen de las condiciones comprobadas se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Composición de salsa modelo preparada en prueba a escala piloto para distribución de sodio no homogénea

Descripción de muestra	% de NaCl, en peso (% en salsa)	% de KCl, en peso (% en salsa)
Salsa de referencia		
Control	1,25 ¹	0,21 (17%)
Control negativo	0,73 ²	0,21 (60%)
Salsas para redistribución de sodio (NaCl que se agrega al final)		

(continuación)

Descripción de la muestra	% de NaCl, en peso (% , en salsa)	% de KCl, en peso (% , en salsa)
KCl a nivel actual		
Almacenamiento en frío 1 h	1,25	0,21 (17%)
Almacenamiento en frío 24 h	1,25	0,21 (17%)
KCl a mayor nivel		
Almacenamiento en frío 1 h	1,25	0,88 (70%)
Almacenamiento en frío 24 h	1,25	0,88 (70%)
KCl a mayor nivel con reducción de sodio		
Almacenamiento en frío 1 h	0,73	0,88 (120%)
Almacenamiento en frío 24 h	0,73	0,88 (120%)

Preparación de salsa con viscosímetro

- 5 Las variables de fabricación se salsa se evaluaron usando un viscosímetro Brabender® que proporciona control preciso de la temperatura y tiempo de cocción para la salsa con reproducibilidad. El viscosímetro se programó como sigue a continuación: 1) calentamiento de salsa de 30 a 90 °C en 20 minutos; 2) mantenimiento a 90 °C durante 10 minutos; y 3) refrigeración a 50 °C en 20 minutos. Las muestras de control se prepararon al agregar cloruro de sodio a las salsas cocinadas después de 1 hora de almacenamiento a 4 °C (Fig. 3). Las variables comprobadas se seleccionaron sobre la base de posibilidades que afectan la formación de gel durante la cocción de la salsa. Las composiciones de salsa modelo y variables comprobadas se resumen en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Formulación de salsa modelo que se usó como referencia

Ingredientes para salsa	Composición (% , en peso)
Mezcla láctea	87,14
Margarina	4,23
Almidón de maíz modificado	4,69
Goma xantana	0,057
Cloruro de sodio	3,49
Azúcar	0,38
KCl	0
Ácido láctico	0,01

- 15 Tabla 4. Condiciones variadas de procesamiento preparadas mediante viscosímetro Brabender® para la evaluación de distribución de sal no homogénea

Ref. No.	Variables de procesamiento controladas
<i>Salsas de referencia</i>	
Control	Salsa prototipo. No se agregó KCl

(continuación)

Ref. No.	Variables de procesamiento que se sometieron a prueba
SR36	Reducción de sodio al 36%. No se agregó KCl
<i>Salsas de prueba (sodio que se reduce al 36% y que se agrega al final del proceso)</i>	
SR36-Nae	Sodio que se reduce al 36% y que se agrega al final.
SR36-K150-Nae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción.
SR36-K150-NXae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Xantana y NaCl se agregan al final.
SR36-K150-NSae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Azúcar y NaCl se agregan al final.
SR36-K150-NLae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Ácido láctico y NaCl se agregan al final.
SR36-K150-PF-Nae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Almidón de maíz que se reemplaza con harina integral.
SR36-K150-95-Nae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Cocinado a mayor temperatura (95 °C).
SR36-K150-85-Nae	KCl al 150% (sobre la base de NaCl) que se agrega antes de la cocción. Cocinado a menor temperatura reducida (85 °C).

Medición de sodio en "fase acuosa" de salsa

- 5 Se determinó un protocolo para la medición de sodio en "fase acuosa" del sistema de salsa después de una serie de pruebas preliminares. Después de almacenamiento congelado, 20 g de muestras de salsa se descongelaron y mezclaron con la misma cantidad de agua. El agua superior se recolectó mediante centrifugación (4.500 rpm durante 30 minutos a 5 °C) y se usó para medición de sodio en fase acuosa mediante uso de espectrometría de masa ICP.

10 Resultados

Distribución de sodio

- 15 La tabla 5 muestra que el aumento de sodio en la "fase acuosa" fue aparente cuando se agregó cloruro de sodio después de la formación de gel de almidón al cocinarlo y enfriarlo en exceso de agua. El nivel de sodio en la "fase acuosa" de la mezcla cocinada en la que se agregó cloruro de sodio después de la cocción fue mayor (0,261 g de sodio/100 g de agua) en comparación con el de la "fase acuosa" de la mezcla que se formó al cocinar el almidón y el sodio en forma conjunta (0,217 g de sodio/100 g de agua). Un aumento adicional del nivel de sodio en la "fase acuosa" se observó en muestras de prueba en las que se agregó cloruro de potasio antes de la cocción. La presencia de cloruro de potasio dio como resultado el aumento del nivel de sodio en fase acuosa al 123% (0,266 g de sodio/100 g de agua) y al 127% (0,275 g de sodio/100 g de agua), respectivamente, en comparación con la muestra de control. Todas las muestras registraron un nivel de sodio significativamente bajo con respecto al nivel de sodio esperado de 0,393 g/100 g de agua, que se calcula sobre la base de sodio, que comprende el 39,34% de cloruro de sodio. Este resultado se atribuyó a la presencia de almidón, que puede atrapar sodio en una matriz de gel
- 20
- 25 luego de la cocción.

Tabla 5. Distribución de sodio en fase acuosa del sistema de textura

	NaCl agregado antes de cocción	NaCl agregado después de cocinar y almacenar a temperatura baja durante 1 día		
KCl	0	0	0,5 g	1,0 g
Na(g/100 g)	0,217 (100%)	0,261 (120%)	0,266 (123%)	0,275 (127%)

Evaluación sensorial descriptiva mediante panel interno

5 En pruebas sensoriales (datos no se muestran) las salsas que se prepararon mediante este enfoque demostraron un aumento en la percepción de sabor salado, especialmente en salsas preparadas con un nivel de cloruro de potasio del 0,75%, en peso (60% sobre la base de cloruro de sodio). De manera sorprendente, todos los panelistas no percibieron ningún sabor metálico o toque amargo hasta el nivel máximo de cloruro de potasio comprobado del 0,75% en peso (60% sobre la base de cloruro de sodio). Estos resultados se consideraron muy importantes debido a
 10 que el nivel de cloruro de potasio es tres veces mayor con respecto al nivel de uso normal de cloruro de potasio en salsas normales. El nivel de uso de cloruro de potasio es autolimitante ya que se conoce que los toques metálicos y amargos ocurren a niveles de alto uso. El mayor nivel de sodio en la fase acuosa junto con la formación de gradiente de sodio durante toda la fase de gel puede relacionarse con los efectos de enmascaramiento. El panel encontró también textura más espesa en salsas que se cocinaron con mayor nivel de cloruro de potasio combinado con
 15 agregado de sodio después de la cocción. Un beneficio potencial de esta textura más espesa puede ser la reducción calórica y el ahorro de costes a partir del uso de cantidades más pequeñas de ingredientes de textura.

Perfil de viscosímetro

20 La tabla 6 muestra que la salsa cocinada sin sal de sodio registró al comienzo viscosidad baja cuando se agregó cloruro de potasio a un nivel relativamente bajo (KCl al 20% sobre la base de NaCl). Sin embargo, un aumento gradual de cloruro de potasio hasta el 60% sobre la base de NaCl dio como resultado una salsa de textura más espesa con respecto a la muestra de control y se confirmó en observaciones, además, mediante un panel sensorial. Los diferentes niveles de cloruro de potasio que se usaron en esta formulación de salsa modelo parecen no cambiar
 25 significativamente la temperatura que se requiere para cocinar el almidón (temperatura de gelatinización) (datos no se muestran).

Tabla 6. Desarrollo de textura de salsa durante cocción en viscosímetro Brabender®

Ref. No.	Pico de viscosidad (RVU)	Viscosidad final (RYU)
Control		
1 (Control)	292	815
NaCl que se agrega al final		
2 (KCl al 20%, sobre la base de NaCl)	214	608
3 (KCl al 40%, sobre la base de NaCl)	353	888
4 (KCl al 60%, sobre la base de NaCl)	370	961

30 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se realizó mediante un panel descriptivo, entrenado para proporcionar evaluación más precisa de las salsas que se preparan mediante el nuevo proceso. Un resumen de los resultados de evaluación sensorial para la salsa modelo que se prepara mediante el proceso a mayor escala se muestra en la Fig. 4. En general, la muestra de sal reducida con el uso de mayor nivel de KCl (cuatro veces más alto que el control) dio como resultado sabor salado próximo a la muestra de control cuando se agregó cloruro de sodio después de almacenamiento durante 1 hora a 4 °C. Curiosamente, las muestras de salsa cocinadas con la cantidad mayor de KCl en combinación con el agregado de cloruro de sodio al final no proporcionaron ningún sabor extraño que se origina por el nivel elevado hasta el 0,88% en peso (120% sobre la base de cloruro de sodio). La proporción de cloruro de potasio con respecto al cloruro de sodio en estas salsas es aproximadamente seis veces mayor que lo que se usa normalmente en salsas normales. Los resultados sensoriales muestran que la cuestión normal en cuanto a sabor extraño de toque metálico y amargo que se contribuye mediante la inclusión de un nivel alto de KCl se enmascaró exitosamente mediante el nuevo proceso y confirmaron también los resultados anteriores.

Caracterización térmica y reológica

5 Las salsas de prueba que se prepararon mediante el agregado de cloruro de sodio después de 1 hora de almacenamiento en frío dieron como resultado comportamientos de transición térmica similares con respecto a los de la salsa de control en cuanto a no tener pico de complejo amilosa-lípido. Los datos DSC muestran la formación de complejo amilosa-lípido en todas las salsas después de almacenamiento en frío durante 1 día (Tabla 7). En los perfiles de viscosidad por RVA, el agregado de una cantidad reducida de cloruro de sodio o el agregado de cloruro de sodio al final dieron como resultado impactos negativos en el desarrollo de viscosidad final (Tabla 8). El agregado de KCl antes de la cocción dio como resultado el aumento de viscosidad final y parece resultar útil para el desarrollo de textura de salsa. Resulta aparente que las sales desempeñan un papel importante en el desarrollo de textura de salsa durante la cocción.

15 Con estos resultados, se especuló que la textura de salsa comparable o mejorada versus el control podía obtenerse mediante la incorporación controlada de KCl antes de la cocción, cuando se agrega cloruro de sodio al final del proceso. La duración del tiempo en el que la salsa se mantiene a baja temperatura contribuyó además a la reducción de viscosidad final. El perfil de viscosidad de la salsa coincide correctamente con la percepción oral que se evaluó por el panel sensorial.

20 Tabla 7. Análisis térmico mediante DSC en muestras de sala cocinadas con cloruro de potasio. En muestras de prueba, se agregó cloruro de sodio a la salsa cocinada después de almacenamiento a baja temperatura (4 °C).

Descripción de muestra	T de congelamiento (°C)	Pico de complejo amilosa-lípido			
		To (°C)	Tp (°C)	Tc (°C)	H(J/g)
Referencia					
Control	-14,93	N/A			
Control negativo	-12,71	92,78	97,95	103,23	0,0468
Salsa para redistribución de sodio (NaCl agregado al final)					
KCl a nivel actual (17%, sobre la base de NaCl)					
Almacenamiento en frío 1 h	-12,16	N/A			
Almacenamiento en frío 24 h	-11,82	91,22	100,65	110,50	0,0532
KCl a mayor nivel (70%, sobre la base de NaCl)					
Almacenamiento en frío 1 h	-11,72	N/A			
Almacenamiento en frío 24 h	-14,83	89,01	100,32	150,24	0,0596
KCl a mayor nivel con reducción de sodio (120%, sobre la base de NaCl)					
Almacenamiento en frío 1 h	-13,26	N/A			
Almacenamiento en frío 24 h	-12,44	94,80	99,80	102,78	0,0207

Tabla 8. Perfil de viscosidad de salsa cocinada con cloruro de potasio. En muestras de prueba, se agregó cloruro de sodio a salsa cocinada después de almacenamiento a baja temperatura (4 °C).

Descripción de muestra	Viscosidad pico (RVU)	Viscosidad final (RVU)
Referencia		
Control	903	685
Control negativo	836	671
Salsa para redistribución de sodio (NaCl agregado al final)		
KCl a nivel actual		
Almacenamiento en frío 1 h	722	563
Almacenamiento en frío 24 h	666	497
KCl a mayor nivel		
Almacenamiento en frío 1 h	876	614
Almacenamiento en frío 24 h	767	505
KCl a mayor nivel con reducción de sodio		
Almacenamiento en frío 1 h	898	680
Almacenamiento en frío 24 h	648	465

Sodio en "fase acuosa" de salsa

5 Se condujeron mediciones preliminares del nivel de sodio en la "fase acuosa" de las salsas usando RMN, medidor de conductividad y espectrometría ICP. Los datos más confiables y reproducibles se obtuvieron mediante espectrometría ICP. Todas las muestras de salsa se prepararon mediante el agregado de cloruro de sodio después de la cocción que dio como resultado el aumento de sodio disponible en "fase acuosa" de salsa (Fig. 5). La cocción con cloruro de potasio (150%, sobre la base de cloruro de sodio) dio como resultado un aumento significativo de sodio en "fase acuosa". El reemplazo del almidón con harina integral parece afectar el nivel de sodio en la fase acuosa de la salsa. El aumento de temperatura de cocción demostró ser efectivo también con respecto a la mejora del nivel de sodio disponible. Cuando una salsa se cocinó a 95 °C, el nivel de sodio disponible en fase acuosa fue más alto con respecto al nivel de sodio en la misma fase de salsa cocinada a 90 °C o 85 °C. Xantano, azúcar o ácido láctico resultaron también efectivos en cuanto al aumento de nivel de sodio cuando se agregó cloruro de sodio al final del procesamiento.

Perfil de textura

20 Los perfiles de viscosidad pico y final de la salsa de prueba durante cocción en un viscosímetro Brabender® se resumen en la Tabla 9. Resulta claro que si la cantidad de cloruro de sodio no es lo suficientemente alta (SR36) o el cloruro de sodio no está disponible (SR36-Nae) durante la cocción de salsa, estas condiciones originan la reducción de la viscosidad final de salsa y el deterioro eventual de la percepción de textura de la salsa de parte de los consumidores. El cloruro de potasio parece ser un formador de textura para salsa importante en la formulación de sal reducida. La viscosidad final de la salsa con KCl presente durante la cocción (SR36-K150-Nae) se aproximó a la viscosidad final de la muestra de control. En las muestras donde se agregaron azúcar y ácido láctico con cloruro de sodio después de la cocción (SR36-K150-NSae and SR36-K150-NLae), se obtuvieron salsas con viscosidades finales más altas con respecto al control. El agregado de xantano con cloruro de sodio después de la cocción (SR36-K150-NXae) redujo la viscosidad final de la salsa y sugiere que el xantano participa en el desarrollo de textura térmicamente inducido durante la cocción de salsa, en lugar de actuar como un mero relleno en la salsa cocinada. Cuando se reemplazó almidón con harina integral (SR36-K150-PF-Nae), la viscosidad final de la salsa se redujo y se confirmaron los resultados anteriores (datos no se muestran).

Tabla 9. Evaluación de textura usando viscosímetro Brabender® en salsa preparadas mediante diversas variables de cocción.

Descripción de muestra	Viscosidad pico (BU)	Viscosidad final (BU)
Control	516	735
SR36	467	678
SR36-Nae	439	628
SR36-K150-Nae	549	649
SR36-K150-NXae	334	512
SR36-K150-NSae	699	764
SR36-K150-NLae	598	782
SR36-K150-PF-Nae	106	163
SR36-K150-95-Nae	462	665
SR36-K150-85-Nae	441	645

Evaluación sensorial

5 La evaluación sensorial se realizó mediante un panel descriptivo, entrenado con respecto al nivel de sodio disponible que se midió mediante espectrometría ICP. Todas las salsas que se prepararon con incorporación de cloruro de sodio al final del proceso de salsa se percibieron con mayor sabor salado y mayor duración de sabor salado después de la ingesta. Para estas salsas de prueba, el sabor salado se percibió de manera más rápida y el tiempo para percibir sabor salado fue más corto con respecto al control negativo (Fig. 6). Curiosamente, todas las muestras de salsa que se prepararon mediante cocción con cloruro de potasio y agregado de cloruro de sodio al final se percibieron tan saladas como el control, a pesar de que la salsa de control registró niveles más altos de sodio libre que se midió mediante ICP. El nivel de sodio libre que se midió mediante ICP que se empleó en esta investigación puede indicar solo parte del aumento de sabor salado que resulta a partir del nuevo proceso. Se requiere de más investigación para explicar el impacto de la cocción con potasio y agregado de sodio al final del proceso.

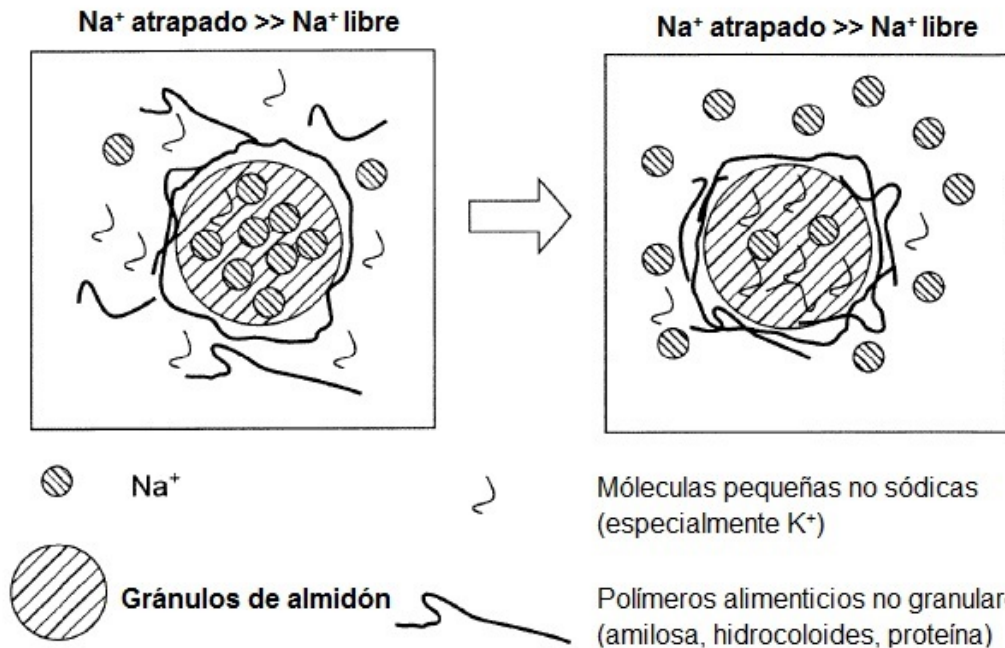
Resumen

20 Los resultados de los experimentos que se explican anteriormente indican que la distribución de sodio no homogénea es un camino efectivo para mejorar el sabor salado en productos, como salsas, que se componen principalmente de ingredientes de textura que forman gel y agua. En el nuevo enfoque en cuanto a aumentar el sodio disponible en la fase acuosa de la salsa, las salsas de prueba con una reducción de sodio de hasta el 36% se percibieron como proveedoras de niveles similares o más altos de sabor salado con respecto a los de las salsas sin reducción de sodio. El nivel de sodio disponible en la salsa se ve afectado mediante variables de cocción de salsa, tales como la secuencia de agregar cloruro de sodio, goma xantana, ácido, y azúcar. El nivel de almidón con respecto a la harina integral, las temperaturas de cocción, y el tiempo de mantenimiento a temperatura fría después de la cocción desempeñan también un papel importante en el aumento de sodio disponible en las salsas de prueba.

30 Debería comprenderse que diversos cambios y modificaciones a las realizaciones preferidas actualmente que se describen en la presente serán aparentes para aquellos capacitados en el estado de la técnica. Tales cambios y modificaciones pueden realizarse sin abandonar el alcance del presente objeto y sin disminuir sus ventajas previstas. Se prevé por lo tanto que tales cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una composición alimenticia, comprendiendo el método las etapas de:
- 5 cocinar almidón con agua para formar un almidón gelatinizado;
agregar iones metálicos no sódicos de carga positiva en un tiempo seleccionado del grupo que consiste en antes de
la cocción, durante la cocción, y una combinación de estos;
enfriar el almidón gelatinizado a una temperatura de 4 a 50 °C para formar un gel de almidón insoluble; y
10 agregar del 0,30% en peso al 3,50% en peso de cloruro de sodio al gel de almidón insoluble para formar la
composición alimenticia.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el almidón con agua se cocina a una temperatura de 80°C
a 120 °C durante un período de tiempo de 10 a 20 minutos.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los iones metálicos no sódicos de carga positiva son iones
de potasio.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el almidón gelatinizado comprende del 0,25% en peso al
3,2% en peso de cloruro de potasio.
- 20 5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la composición alimenticia se selecciona
del grupo que consiste en salsa a base de agua, salsa a base de leche, salsa a base de tomate, y una combinación
de estas.
- 25 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, que se posiciona en un contenedor.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el contenedor es una bandeja para microondas.
- 30 8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la composición alimenticia se refrigera o
congela.



Dibujos que comparan sodio unido y atrapado mediante almidón polimerizado durante refrigeración y almacenamiento en métodos del estado de la técnica anterior (panel izquierdo) con sodio no unido ni atrapado mediante almidón polimerizado en realizaciones de la presente divulgación (panel derecho).

FIG. 1

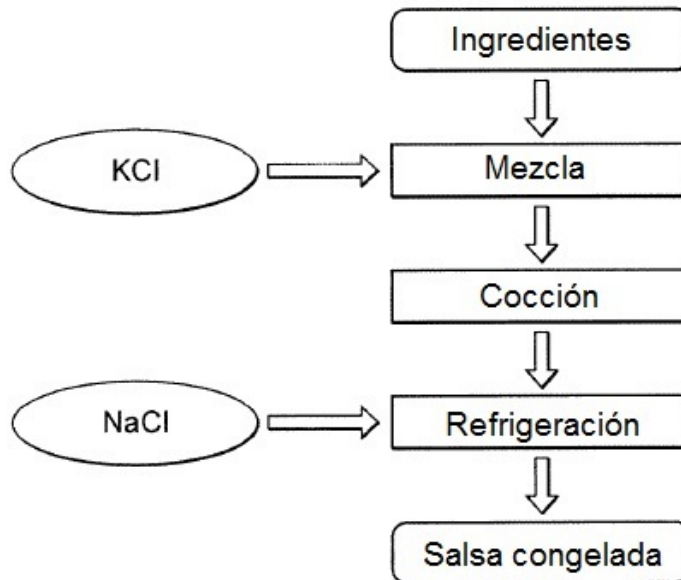


Diagrama de flujo de un método para alcanzar percepción de sabor salado mejorada mediante distribución de sal no homogénea en una realización de la presente divulgación.

FIG. 2

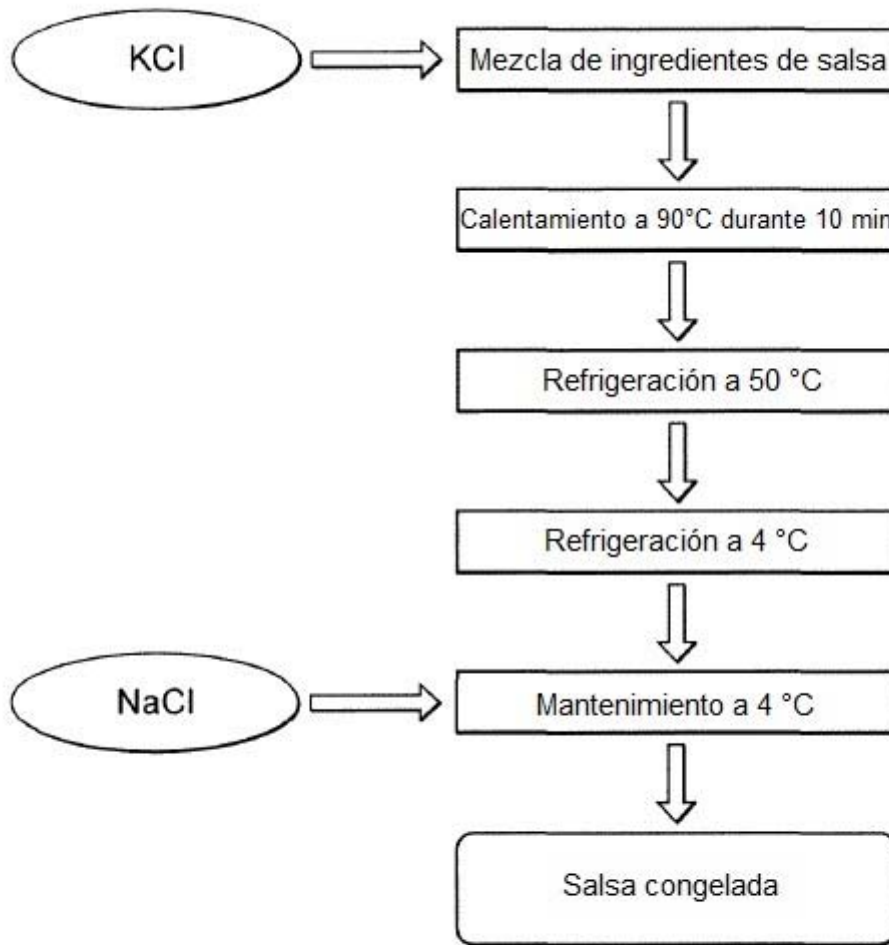
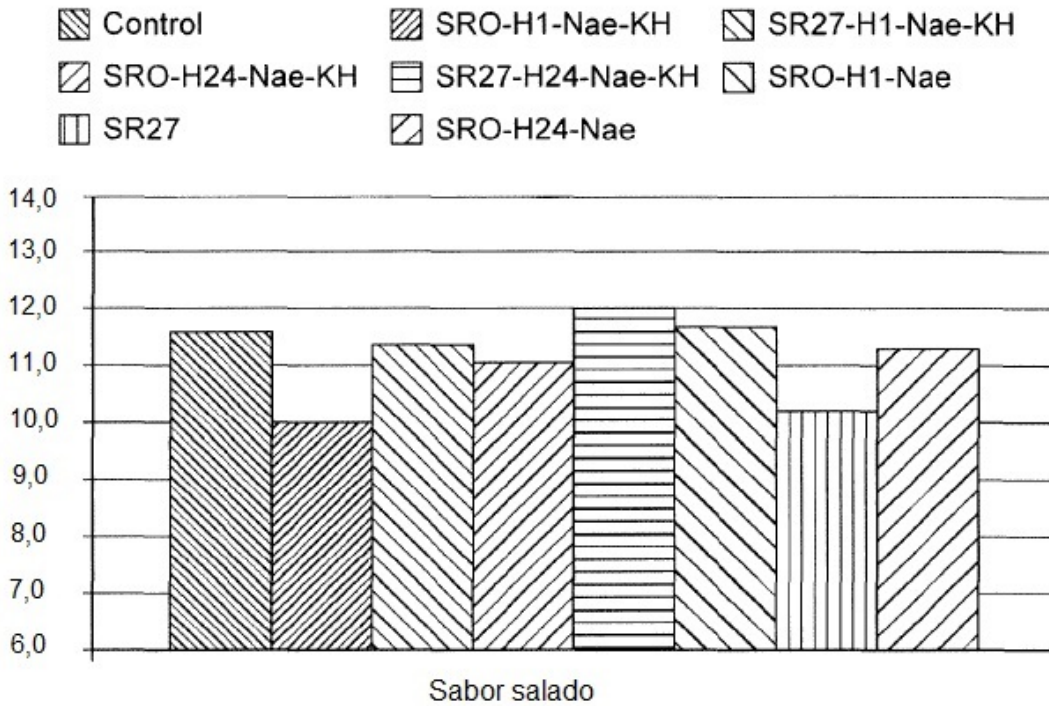


Diagrama de flujo de preparación de salsa de prueba para análisis experimental de distribución de sodio no homogénea.

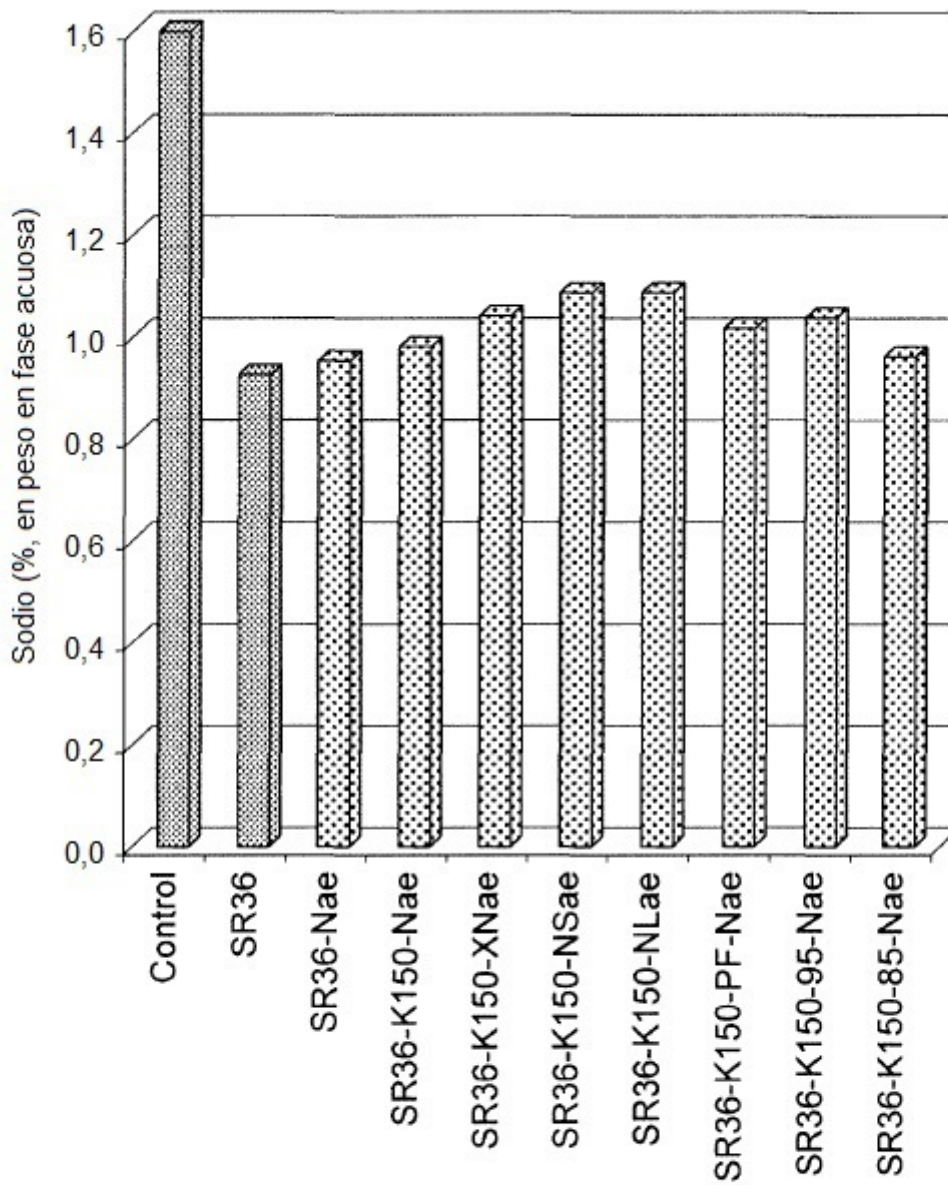
FIG. 3



Nombre del código	Variables de procesamiento controladas
<i>Salsas de referencia</i>	
Control	Salsa prototipo con KCl regular
SR27	Reducción de sodio al 27% con KCl regular
<i>Salsas de prueba (sodio que se agrega al final)</i>	
SR27-H24-Nae-KH	Reducción de sodio al 27% que se mantiene 24 h a 4 °C con aumento de KCl
SR27-H1-Nae-KH	Reducción de sodio al 27% que se mantiene 1 h a 4 °C con aumento de KCl
SRO-H24-Nae-KH	Sin reducción de sodio, que se mantiene 24 h a 4 °C con aumento de KCl
SRO-H1-Nae-KH	Sin reducción de sodio, que se mantiene 1 h a 4 °C con aumento de KCl
SRO-H24-Nae	Sin reducción de sodio, que se mantiene 24 h a 4 °C con KCl regular
SRO-H1-Nae	Sin reducción de sodio, que se mantiene 1 h a 4 °C con KCl regular

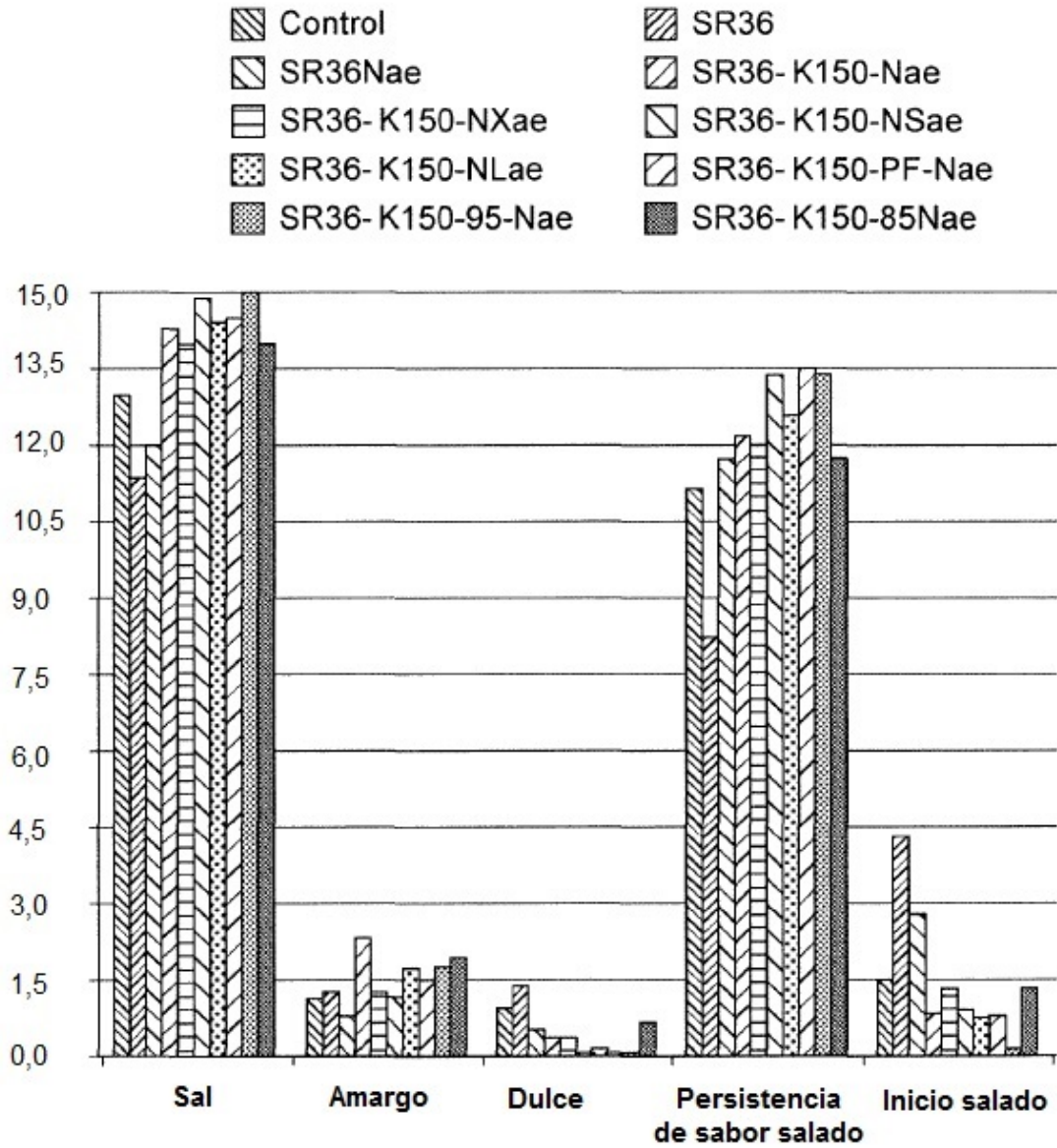
Evaluación sensorial de salsas preparadas mediante el agregado de sodio después de cocción y almacenamiento de baja temperatura (de izquierda a derecha: Control, SR27, SR27-H24-Nae-KH, SR27-H1-Nae- KH, SRO-H24-Nae-KH, SRO-H1-Nae-KH, SRO-H24-Nae, y SRO-H1-Nae).

FIG. 4



Cambios en sodio disponible en la fase acuosa de salsas en cocción variada

FIG. 5



Cambios en sabor salado y otros perfiles de sabor en salsas preparadas en condiciones de cocción variadas (de izquierda a derecha para cada característica: Control, SR36, SR36Nae, SR36-K150-Nae, SR36-K150-NXae, SR36-K150-NSae, SR36-K150-NLae, SR36-K150-PF-Nae, SR36-K150-95-Nae, y SR36-K150-85Nae).

FIG. 6