

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 895**

51 Int. Cl.:

A23L 1/05 (2006.01)

A23L 1/0524 (2006.01)

A23L 1/212 (2006.01)

A23L 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2011 E 11718675 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2566349**

54 Título: **Agente espesante derivado del tomate**

30 Prioridad:

03.05.2010 EP 10161702

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

14.08.2014

73 Titular/es:

UNILEVER N.V. (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

**DUBBELMAN, SANDER;
MAVROUDIS, NIKOLAES y
OLIEHOEK, LEANDRO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 485 895 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

Agente espesante derivado del tomate

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un agente espesante derivado del tomate y al uso de dicho agente en productos alimenticios acuosos, especialmente productos a base de tomate, tales como kétchup, salsas a base de tomate y zumo de tomate. La invención proporciona también un procedimiento de preparación de un agente espesante a partir de pulpa de tomate.

Antecedentes de la invención

10 Productos a base de tomate, tales como kétchups de tomate, salsas para barbacoa, salsas para pizza y otros condimentos similares se preparan normalmente a partir de pastas de tomate, purés de tomate, zumos de tomate o composiciones similares que contienen cantidades sustanciales de sólidos de tomate. Estos sólidos de tomate incluyen partículas de tomate insolubles en agua, incluyendo semillas de tomate y porciones de pieles de tomate; fibras de tomate que comprenden la masa de la fruta de tomate; y pectina. Cada uno de estos componentes afecta a la estabilidad, apariencia, sabor y percepción sensorial de los productos alimenticios a base de tomate.

15 Por ejemplo, el licopeno caroteno que da a la salsa de tomate su característico color rojo se encuentra principalmente en los cromoplastos de la pulpa de tomate y la fibra de tomate. Por tanto, la cantidad y distribución de la pulpa y la fibra determinará si la salsa de tomate tendrá un color total, homogéneo deseable. Asimismo, el tamaño y distribución de las partículas de la pulpa de tomate puede afectar también a la textura de dichos productos a base de tomate. Las partículas de pulpa grandes y distribuidas no homogéneamente tenderán a producir un producto con grumos, mientras que las partículas de pulpa extremada y finamente divididas tenderán a producir un producto con textura uniforme.

20 Analógicamente, las fibras de tomate tienden a enlazarse entre sí y a entretorse para formar una red reticular o matriz fibrosa que da cuerpo y viscosidad a los productos a base de tomate y atrapa además el líquido libre que de otro modo "destilaría", es decir, se separaría del producto. El líquido típicamente consiste en agua principalmente, y puede incluir también otros líquidos de tomate, y aditivos para el producto. Cuando está presente en concentraciones suficientes, la pectina en productos a base de tomate forma un gel que actúa también para unir el líquido libre en los productos y para incrementar la viscosidad de los productos.

25 El enlace de internet <http://all-creatures.org/recetas/i-tomatopaste.html> describe una pasta de tomate enlatada estándar preparada mediante el cocinado de tomates hasta obtener un concentrado con un contenido en agua del 73,5% en peso, que contiene (calculado en peso seco) un 16,3 % en peso de proteína, un 37,4 % en peso de glucosa y fructosa tomadas conjuntamente, un 0,11 % en peso de licopeno y un 17 % en peso de fibra dietética.

30 Es conocida la modificación de las propiedades físicas de los sólidos de tomate en salsas y purés concentrados de tomate (*tomato slurries*) usando diversas técnicas, incluyendo la homogeneización de los productos. La homogeneización se emplea para dividir finamente, romper y dispersar las partículas de pulpa a través de una lechada para obtener productos con color y textura aceptables. La pulpa de tomate contribuye con muchas partículas relativamente esféricas, que son insolubles en agua y que pueden ser reducidas en cuanto a tamaño y dispersadas uniformemente a través del producto. Si esto no se lleva a cabo, se obtendrá un producto con una textura excesivamente áspera. Por otro lado, puesto que el pigmento caroteno (licopeno) está contenido en estas partículas de pulpa y fibra, si no se consigue dispersar adecuadamente estas se obtendrá un producto con pobre uniformidad e intensidad de color.

35 Además de las partículas anteriores, las dispersiones de tomates tienen un contenido muy alto de filamentos fibrosos. Mediante técnicas de procesado adecuadas, estas fibras forman una estructura que es responsable de la viscosidad del producto y de su habilidad para retener el agua libre. La homogeneización puede causar la fibrilación de los extremos de la fibra sin una reducción significativa de la longitud de la fibra. Esto da como resultado fibras con unos extremos con una apariencia similar a los extremos de una cuerda deshilachada. La fibra fibrilada absorberá y retendrá el agua a la manera de una mecha. El resultado obvio es un aumento de la viscosidad del producto y una reducción de la sinéresis.

40 Sin embargo, el procedimiento tiene limitaciones. Si se usa una presión de homogeneización demasiado elevada, la red de fibras se romperá. Si bien un mayor número de fibras individuales absorberá más agua y provocará un aumento mayor de la viscosidad, cualquier cantidad de agua libre que quede se separará rápidamente porque se habrá destruido la estructura que une este agua. En pocas palabras, el precio por un mayor aumento de la viscosidad es un aumento de la separación del suero. En la práctica, las condiciones de procesado se eligen sobre la base de un compromiso entre estos dos efectos opuestos.

45 Un componente que juega un importante papel en la preparación de dispersiones de tomate es la pectina. Este polisacárido de origen natural aumenta la viscosidad del producto y reduce la separación al unirse a cualquier agua

libre remanente. La homogeneización aumenta ambos efectos al colaborar con la solubilización uniforme y completa de la pectina.

5 Obviamente, la preparación de productos de tomate está mucho más sujeta a las variaciones en la estructura y química de los tomates usados. Esto, a su vez, depende de factores de cultivo tales como la localización geográfica, las condiciones climáticas, las variaciones meteorológicas, las condiciones del suelo, la época de cultivo y la variedad de tomate. No es posible eliminar la influencia de dichos factores. Sin embargo, pueden requerirse ajustes en las condiciones de homogeneización para compensar las características indeseadas en el producto final resultantes de estos factores. Este tipo de control preciso sobre las características físicas del producto finalizado es muy importante en cuanto a mantener un grado de consistencia entre lotes.

10 Se han estado usando etapas de procesado alternativas para complementar los efectos de la homogeneización, incluyendo las etapas adicionales de molienda de los productos o de uso de cámaras de expansión a vacío para aumentar la viscosidad y mejorar el color de los productos.

15 A pesar de los esfuerzos que se han hecho para optimizar la estabilidad, apariencia, sabor y percepción sensorial de los productos alimenticios a base de tomate mediante la manipulación de las condiciones de procesado que se emplean en la fabricación de estos productos, es una práctica común emplear aditivos, especialmente cloruro de calcio y/o agentes para incrementar la viscosidad, para mejorar más la estabilidad y la textura de los productos a base de tomate. En la industria del procesado de tomate, se añade con frecuencia cloruro de calcio a los productos de tomate para aumentar su viscosidad y para prevenir la sinéresis. Los iones de calcio reaccionan con los grupos carboxilo libres de la pectina del tomate para producir una reticulación de gel de pectato de calcio. Agentes para incrementar la viscosidad tales como gomas naturales, almidón, pectina, goma guar, goma xantano y CMC se emplean ampliamente para aumentar la viscosidad y/o para prevenir la sinéresis en productos a base de tomate tal como el ketchup. Desde la perspectiva del consumidor, es indeseable el uso de dichos aditivos en productos de tomate, especialmente el uso de aditivos que son ajenos al tomate.

25 El documento Farahnakyi et al., *Journal of Texture Studies*, vol. 39. (2007), pág. 169-182, describe un procedimiento para preparar un agente espesante, que implica el secado de pasta de tomate ("orujo", que incluye principalmente semillas de tomate y pieles) hasta un contenido de humedad de aproximadamente un 7 %, seguido de molienda y tamizado. Da como resultado polvo de orujo de tomate que comprende (en materia seca) un 24,8 % en peso de proteína, un 0,08 % en peso de licopeno, un 13,8/14,5 % en peso de azúcares reductores / azúcares totales y un 41,1 % en peso de fibras.

30 El documento US 6.413.560 describe un procedimiento para preparar un alimento que contiene pectina, comprendiendo dicho procedimiento tratar una masa del alimento con pectina esterada en condiciones que dan como resultado (i) una reducción de la sinéresis de dicha masa tratada con relación a una masa sin tratar; (ii) un aumento de la viscosidad de dicha masa tratada con relación a una masa sin tratar; y (iii) una ausencia de despolimerización de la pectina. El zumo de tomate, el puré concentrado de tomate (*tomato slurry*), la pasta de tomate, la salsa y el ketchup se mencionan como ejemplos de alimentos que contienen pectina. El ejemplo 1 describe la preparación de productos de ketchup a partir de pasta de tomate diluida por separación en caliente (8,5% VSS) que ha sido homogeneizada a 30 MPa (300 bar). El material homogeneizado se trató con diferentes cantidades de pectina esterada, seguido de adición de salmuera, azúcar, sal y ácido acético. Los productos de ketchup así obtenidos se calentaron a 88 °C durante 3 minutos y se enfriaron seguidamente en un baño de hielo. Los resultados indican que la sinéresis y la viscosidad pueden ser controladas ajustando la concentración de pectina esterada.

45 El documento US 7.166.315 describe una composición que comprende fibras dietéticas con alta capacidad para retener agua (*WHC, water holding capacity*) y que se obtiene a partir de pulpa de tomate. La composición se puede usar como agente de textura, de volumen, para controlar la viscosidad o para prevenir la sinéresis en alimentos. Esta patente de Estados Unidos describe asimismo un procedimiento para preparar la composición mencionada anteriormente que comprende:

- 1) pre-tratar los tomates mediante operaciones unitarias convencionales que comprenden lavado, selección y machacado,
- 2) separar la piel y las semillas del tomate de los tomates machacados,
- 50 3) someter los tomates machacados a tratamiento térmico (80-110°C),
- 4) separar los tomates machacados en suero y pulpa mediante centrifugación, para obtener pulpa fina,
- 5) extraer los carotenoides y lípidos de la pulpa fina obtenida en la etapa 4, y
- 6) secar la pulpa fina extraída obtenida en la etapa 5;

55 y en el que las pieles y semillas del tomate se separan de los tomates machacados en cualquier etapa antes de la extracción y el secado mencionados. Tras la etapa de separación, los carotenoides y los lípidos se extraen de la

pulpa fina para obtener, tras la eliminación del disolvente, fibras de tomate sustancialmente libres de lípidos, carotenoides, semillas y pieles. El disolvente se puede eliminar después mediante destilación azeotrópica.

Desde la perspectiva del consumidor tanto el uso de enzimas como el de disolventes orgánicos, tal y como se defiende en las patentes de Estados Unidos mencionadas anteriormente, es tan indeseable como el uso de los aditivos descritos previamente en el presente documento. Por tanto, existe la necesidad de técnicas alternativas que permitan la producción industrial de productos a base de tomate de gran calidad, pero que no empleen aditivos, enzimas o disolventes orgánicos. Más en particular, existe la necesidad de un agente de "etiqueta amigable" que pueda aplicarse en productos a base de tomate para aumentar la viscosidad y/o para prevenir la sinéresis.

Breve descripción de la invención

Los inventores se han enfrentado con éxito al mencionado reto y han desarrollado un agente espesante derivado del tomate que puede ser empleado ventajosamente en productos a base de tomate así como en otros productos alimenticios acuosos. Este agente espesante derivado del tomate se puede aislar a partir de pulpa de tomate usando no más de dos etapas básicas de separación física. El agente espesante de la presente invención es un producto natural que puede ser derivado 100 % del tomate y que puede usarse adecuadamente para aumentar la viscosidad de productos alimenticios acuosos. Si se aplica en una concentración suficientemente elevada, el presente agente espesante puede incluso emplearse ventajosamente como agente gelificante.

El agente espesante derivado del tomate de acuerdo con la presente invención contiene, con base en peso seco:

- un 0,1-3 % en peso de licopeno;
- un 14-34 % en peso de proteína;
- un 11-35 % en peso de pectina;
- un 17-39 % en peso de azúcares seleccionados de entre fructosa, glucosa, y combinaciones de las mismas.

El agente espesante de la presente invención es un agente espesante particularmente efectivo y versátil. Las propiedades espesantes únicas del presente agente espesante son solo en parte atribuibles a la pectina contenida en el mismo. La presente invención proporciona también un procedimiento para preparar un agente espesante derivado del tomate, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- proporcionar una pulpa de tomate que contiene un 3-15 % en peso de sólidos solubles de tomate (TSS) y un 0,3-5 % en peso de sólidos insolubles de tomate (TIS);
- aislar de dicha pulpa de tomate una fracción de suero de tomate que tiene un contenido de TIS reducido inferior al 2,0 % en peso y un contenido de TSS de al menos un 3 % en peso;
- someter dicha fracción de suero de tomate a una etapa de filtración para producir un retenido y un filtrado, empleando dicha etapa de filtración una membrana con un corte de peso molecular (MWCO, *Molecular Weight Cut Off*) en el intervalo de 10-20.000 kDa;
- recoger el retenido; y
- opcionalmente secar el retenido.

El presente procedimiento ofrece la importante ventaja de que puede llevarse a cabo usando técnicas de separación básica tal como la centrifugación y la filtración.

La presente invención proporciona además un procedimiento para preparar un producto alimenticio con un contenido de agua de al menos un 40 % en peso, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de incorporar en el producto alimenticio un 0,01-20 % del agente espesante derivado del tomate anteriormente descrito.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con esto, un aspecto de la invención se refiere a un agente espesante derivado del tomate, estando caracterizado dicho agente por contener, con base en peso seco:

- un 0,1-3 % en peso, preferiblemente un 0,2-1,5 % en peso de licopeno;
- un 14-34 % en peso, preferiblemente un 18-30 % en peso de proteína;
- un 11-35 % en peso, preferiblemente un 15-28 % en peso de pectina;
- un 17-39 % en peso, preferiblemente un 20-35 % en peso de azúcares seleccionados de entre fructosa, glucosa, y combinaciones de las mismas.

Además de licopeno, proteína, pectina y azúcares, el agente espesante puede contener otros componentes, típicamente en una concentración de hasta un 40% en peso de materia seca. Aún más preferiblemente, estos otros componentes están contenidos en el agente en una concentración del 12,9-34 %, más preferiblemente del 20-32 % en peso de materia seca. Los "otros componentes" que están contenidos en el presente agente espesante pueden ser solubles o insolubles en agua. Ejemplos de dichos otros componentes incluyen fibras (solubles e insolubles), minerales (por ejemplo magnesio, fósforo y potasio) y ácidos (por ejemplo ácido cítrico y aminoácidos). De acuerdo con una realización particularmente preferida, los otros componentes proceden todos del tomate, es decir, son componentes del tomate.

Tal y como se ha explicado previamente en el presente documento, la presente invención ofrece la ventaja de que permite la fabricación de un agente espesante que es derivado 100 % del tomate. Así pues, el agente espesante, cuando se aplica a producto alimenticios, puede ser etiquetado como "extracto de tomate", por ejemplo. Tal y como se usa en el presente documento la terminología "derivado 100 % del tomate" significa que el agente espesante no incluye ningún otro componente añadido, excepto el agua, que no derive del tomate. Así pues, un agente espesante que es derivado 100 % del tomate no contiene trazas de disolventes de extracción orgánica.

El agente espesante de la presente invención típicamente contiene una mezcla de monosacáridos. Típicamente, el agente espesante contiene, con base en peso seco:

- un 6-20 % en peso, preferiblemente un 8-17 % en peso, más preferiblemente un 10-15 % en peso de fructosa;
- un 6-20 % en peso, preferiblemente un 8-18 % en peso, más preferiblemente un 10-16 % en peso de glucosa.

La fructosa y la glucosa están contenidas típicamente en el agente espesante en una proporción en peso de 1:2 a 2:1; preferiblemente en una proporción en peso de 3:4 a 2:1,

De acuerdo con una realización particularmente preferida, la proteína contenida en el agente espesante es proteína de tomate. Análogamente, se prefiere que la pectina contenida en el agente sea pectina del tomate.

Las propiedades únicas del presente agente espesante se cree que están asociadas con la presencia de grandes cantidades de pectina y proteína. Preferiblemente, la combinación de proteína y pectina constituye menos el 32 % en peso, más preferiblemente al menos el 34 % en peso de la materia seca contenida en el agente espesante. Se describe en el presente documento un procedimiento adecuado para determinar la concentración de pectina en productos a base de tomate.

Preferiblemente, el agente espesante contiene al menos un 25 %, más preferiblemente al menos un 30 % y aún más preferiblemente al menos un 35 % de pectina en peso de fibra dietética. La fibra dietética insoluble típicamente representa no más del 75%, más preferiblemente no más del 70% y aún más preferiblemente no más del 65% en peso de la fibra dietética contenida en el agente espesante.

El agente espesante de la presente invención típicamente contiene al menos un 20 % en peso, más preferiblemente al menos un 50 % en peso de sólidos insolubles de tomate (TIS) en peso de materia seca.

Ventajosamente, el agente espesante está sustancialmente libre de partículas insolubles que tienen un diámetro superior a 100 µm. De acuerdo con esto, en una realización particularmente preferida el 50 % en peso de las partículas insolubles presentes en el agente espesante tiene un diámetro inferior a 50 µm, más preferiblemente inferior a 35 µm y aún más preferiblemente inferior a 25 µm.

El agente espesante de la presente invención puede ser proporcionado adecuadamente en forma de, por ejemplo, un polvo (por ejemplo un granulado), una pasta o un líquido. Ventajosamente, el agente espesante es un polvo de libre fluidez. Dicho polvo de libre fluidez preferiblemente tiene un diámetro medio ponderado en el intervalo de 10-300 µm, más preferiblemente en el intervalo de 15-150 µm.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para preparar un agente espesante derivado del tomate, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de

- a) proporcionar una pulpa de tomate que contiene un 3-15 % en peso de sólidos solubles de tomate (TSS) y un 0,3-5 % en peso de sólidos insolubles de tomate (TIS);
- b) aislar de dicha pulpa de tomate una fracción de suero de tomate que tiene un contenido de TIS reducido inferior al 2,0 % en peso y un contenido de TSS de al menos un 3 % en peso;
- c) someter dicha fracción de suero de tomate a una etapa de filtración para producir un retenido y un filtrado, empleando dicha etapa de filtración una membrana con un MWCO (corte de peso molecular) en el intervalo de 10-20.000 kDa;
- d) recoger el retenido; y
- e) opcionalmente secar el retenido.

El término "pulpa de tomate" tal y como se usa en el presente documento se refiere de modo amplio a una suspensión acuosa que contiene sólidos de tomate tanto disueltos como no disueltos.

5 El término "sólidos solubles de tomate" o "TSS" tal y como se usa en el presente documento se refiere a la concentración de sólidos solubles de tomate calculado sobre el producto total. El TSS se determina usando el procedimiento para medir sólidos solubles de tomate natural (NTSS) tal y como lo define el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), con la excepción de que la concentración TSS se calcula sobre el producto total (incluyendo los sólidos insolubles), mientras que el NTSS se calcula solo sobre la cantidad combinada de agua y sólidos solubles. El procedimiento para determinar el NTSS se describe más adelante.

10 El término "sólidos insolubles de tomate" o "TIS" tal y como se usa en el presente documento se refiere a la concentración de sólidos insolubles de tomate calculado sobre el producto total. La suma del TSS y el TIS es igual a la concentración de sólidos de tomate calculado sobre el producto total.

15 El procedimiento mencionado anteriormente se adapta idealmente para producir un agente espesante derivado del tomate tal y como se ha definido previamente en el presente documento. El retenido que puede ser empleado como un agente espesante como tal, o puede ser deshidratado, por ejemplo mediante secado por pulverización, antes de ser empleado como agente espesante.

20 La pulpa de tomate que se emplea como material de partida en el presente procedimiento puede contener adecuadamente uno o más of materiales de tomate seleccionados de entre pasta de tomate, puré de tomate, zumo de tomate. A fin de obtener un rendimiento adecuado, el contenido de TSS y de TIS, si fuera necesario, se debe ajustar a los niveles especificados anteriormente en el presente documento. De acuerdo con una realización particularmente preferida, el presente procedimiento emplea como material de partida una pulpa de tomate que se ha obtenido diluyendo pasta de tomate y/o puré de tomate con agua.

La proporción en peso TSS : TIS en el suero de tomate preferiblemente es al menos de 20:1, más preferiblemente al menos de 30:1 y aún más preferiblemente al menos de 40:1, Típicamente, esta última proporción no es mayor de 60:1, aún más preferiblemente no es mayor de 50:1,

25 La proporción en peso TSS : TIS en la fracción de suero de tomate que se aísla de la pulpa de tomate es típicamente al menos 5 veces mayor que la misma proporción en la pulpa de tomate alimentada. Aún más preferiblemente, dicha proporción es al menos 7 veces mayor, aún más preferiblemente al menos 10 veces mayor en la fracción de suero que en la pulpa de tomate.

30 El contenido de TIS de la fracción de suero es típicamente al menos 5 veces menor, más preferiblemente 10 veces menor que el de la pulpa de tomate alimentada. Por el contrario, el contenido de TSS de la fracción de suero es comparable preferiblemente con el contenido de TSS del tomate alimentado, más preferiblemente mayor que el contenido de TSS del tomate alimentado. De acuerdo con esto, el contenido de TSS de la fracción de suero preferiblemente es al menos del 50%, más preferiblemente al menos del 70% del contenido de TSS de la pulpa de tomate alimentada.

35 El contenido de TIS de la fracción de suero es preferiblemente de un 0,1-1,5 % en peso, aún más preferiblemente de un 0,2-1,0 % en peso. El contenido de TSS de la fracción de suero es preferiblemente mayor de un 5 % en peso. Aún más preferiblemente el contenido de TSS de la fracción de suero se encuentra en el intervalo del 7-10 % en peso.

40 En el presente procedimiento la fracción de suero de tomate se aísla preferiblemente de la pulpa de tomate mediante técnicas de separación física sólido-líquido. Aún más preferiblemente, la fracción de suero de tomate se aísla de la pulpa de tomate mediante una técnica de separación sólido-líquido seleccionada de entre centrifugación, decantación, tamizado, filtración y combinaciones de las mismas. Aún más preferiblemente, la fracción de suero se aísla de la pulpa mediante decantación o centrifugación. A fin de aislar una fracción de suero de tomate que pueda ser sometida adecuadamente a filtración en la siguiente etapa del procedimiento, la pulpa de tomate se centrifuga preferiblemente a una fuerza centrífuga relativa de al menos 200 g, más preferiblemente de al menos 500 g. La fracción de suero que se obtiene mediante decantación o centrifugación típicamente contiene menos de un 2 % en volumen, preferiblemente menos de 1 % en volumen de sólidos.

45 En el presente procedimiento la fracción de suero de tomate se somete a una etapa de filtración. La fracción de suero puede filtrarse según se obtiene de la etapa de asilamiento anterior o, alternativamente, puede ser diluida o concentrada antes de ser sometida a la etapa de filtración. Cada una de estas alternativas está englobada en la presente invención.

55 La filtración de la fracción de suero de tomate preferiblemente emplea una membrana con un MWCO de al menos 3.000 kDa, más preferiblemente de al menos 500 kDa, aún más preferiblemente de al menos 300 kDa, más preferiblemente del al menos 200 kDa. Usando una membrana con un MWCO relativamente bajo la concentración de fibras pequeñas puede disminuir y el contenido de pectina del retenido puede aumentar.

El retenido que se recoge de la filtración típicamente tiene un contenido de TIS que es al menos 3 veces, más preferiblemente al menos 4 veces mayor que el contenido de TIS de la fracción de suero de tomate.

5 De acuerdo con otra realización preferida, la etapa de filtración emplea una membrana que es permeable a las partículas que tienen un diámetro inferior a 2 μm , preferiblemente inferior a 1,4 μm , aún más preferiblemente inferior a 0,6 μm .

La técnica de filtración que se emplea para filtrar la fracción de suero de tomate se selecciona preferiblemente de entre ultrafiltración, microfiltración y combinaciones de las mismas. La filtración de la fracción de suero de tomate se efectúa adecuadamente a una temperatura de 20-70 °C, más preferiblemente de 40-60 °C.

10 De acuerdo con una realización particularmente preferida, el retenido recogido o el retenido seco se combina con otra fracción derivada del tomate, especialmente la fracción derivada del tomate que se obtiene como una alta fracción de sólidos durante la etapa de aislamiento b), teniendo dicha alta fracción de sólidos un contenido de TIS de al menos el 30 %, preferiblemente de al menos el 50 %, más preferiblemente de al menos el 70 % en peso de materia seca. Los inventores han encontrado que la mezcla así obtenida tiene excelentes propiedades espesantes. Si bien los inventores no desean ceñirse a una teoría se cree que la alta fracción de sólidos mencionada anteriormente contribuye con fibras de tomate que influyen favorablemente en las propiedades espesantes del agente espesante. Los inventores han descubierto que la mezcla de retenido y alta fracción de sólidos puede ser empleada ventajosamente como agente anti-sinéresis en productos a base de tomate, especialmente kétchup.

20 El retenido recogido, opcionalmente tras haberlo combinado con la alta fracción de sólidos anteriormente mencionada, se seca preferiblemente hasta un contenido de agua inferior al 20 % en peso. Más preferiblemente, el retenido recogido se seca hasta un contenido de agua inferior al 10 % en peso, aún más preferiblemente inferior al 8 % en peso. El retenido recogido puede ser secado adecuadamente, opcionalmente junto con la alta fracción de sólidos, mediante cualquier técnica de secado conocida en el estado de la técnica, incluyendo el secado por pulverización, el secado en tambor y la liofilización. Preferiblemente, el retenido recogido se seca para producir un polvo de libre fluidez que tiene un diámetro medio ponderado en el intervalo de 10-300 μm , preferiblemente en el intervalo de 15-150 μm .

30 Otro aspecto más de la invención se refiere a un procedimiento para preparar un producto alimenticio con un contenido de agua de preferiblemente al menos el 20 % en peso, más preferiblemente al menos el 30 % en peso, aún más preferiblemente al menos el 40 % en peso, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de incorporar un 0,01-20%, preferiblemente un 0,1-2% del agente espesante derivado del tomate anteriormente descrito en el producto alimenticio tal y como se ha definido previamente en el presente documento. Preferiblemente, el agente espesante se emplea en la preparación de productos alimenticios continuos en agua. Ejemplos de producto alimenticios en los que el agente espesante puede ser empleado ventajosamente incluyen: kétchup, salsas, zumos, aliños, mermelada y gelatinas. Preferiblemente, los productos alimenticios se seleccionan de entre kétchup, una salsa a base de tomate, una salsa para pizza, sopa de tomate y zumo de tomate. Más preferiblemente, el producto alimenticio es kétchup.

40 Adicionalmente otro aspecto de la invención se refiere a un producto de kétchup de tomate que puede obtenerse mediante un procedimiento que comprende incorporar en dicho kétchup un 0,01-2 % en peso de un agente espesante derivado del tomate tal y como se ha definido previamente en el presente documento, no conteniendo dicho producto de kétchup agentes espesantes añadidos no derivados del tomate, conteniendo dicho producto al menos el 0,5 % en peso de pectina de tomate y estando caracterizado adicionalmente por un valor Brix de no más de 34° y un valor Bostwick de al menos 6,5 cm/30 s. El agente espesante derivado del tomate de la presente invención permite la preparación de productos de kétchup que no contienen agentes espesantes no derivados del tomate pero que en términos de propiedades reológicas no se distinguen de los productos de kétchup convencionales que contienen agentes espesantes añadidos tales como gomas naturales, almidón, goma guar, goma xantano, CMC y pectina no derivada del tomate.

45 Preferiblemente, el kétchup de tomate de la presente invención contiene un 0,4-0,6 % en peso de pectina de tomate. El valor Brix del kétchup de tomate ventajosamente se encuentra en el intervalo de 28 a 34. Típicamente, el valor Bostwick del presente producto de kétchup se encuentra en el intervalo de 3-6,5 cm/30 s, aún más preferiblemente en el intervalo de 3-4,5 cm/30 s.

50 De acuerdo con una realización particularmente preferida, el presente producto de kétchup se obtiene mediante el procedimiento de preparación descrito anteriormente en el presente documento, estando caracterizado adicionalmente dicho kétchup porque no contiene agentes espesantes no derivados del tomate. Aún más preferiblemente, el producto de kétchup es derivado 100 % del tomate.

55 Este último producto de kétchup típicamente contiene al menos 8 NTSS, más preferiblemente al menos 7 NTSS y aún más preferiblemente al menos 6 NTSS.

El contenido de pectina del producto de kétchup preferiblemente es de al menos el 0,8% en peso de materia seca. Más preferiblemente, dicho contenido de pectina es de al menos el 1,0% y aún más preferiblemente de al menos el 1,5% en peso de materia seca.

El producto de ketchup de la presente invención se caracteriza además por sus elevados niveles de proteína de tomate. Típicamente, el producto de ketchup contiene al menos un 2,5 % de proteína de tomate en peso de materia seca. Aún más preferiblemente, el ketchup contiene al menos un 2,8 % de proteína de tomate en peso de materia seca.

5 La invención se ilustra más a fondo mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Análisis cuantitativo de pectina (Procedimiento Oficial de Exceso AOAC 924.09i)

10 Se transfiere una alícuota de 200 ml de solución preparada, 920.149(b) o (c), a un vaso de precipitados, se añaden 8-12 g de sacarosa (2 o 3 terrones de azúcar) si la solución no contiene ya azúcar, y se evapora hasta aproximadamente 25 ml. Si se han de determinar los ácidos orgánicos en el filtrado de pectina, se enfría, se añaden 3 ml de H₂SO₄1N, y se añaden inmediatamente 200 ml de alcohol con agitación continua. Se deja formar el precipitado, se filtra sobre papel de filtro de calidad de 15 cm, y se lava con alcohol. Si no se han de determinar los ácidos orgánicos, se omite la adición de H₂SO₄

15 Se transfiere el precipitado al vaso de precipitados original con H₂O caliente, se evapora hasta aproximadamente 40 ml, y se enfría a ≤ 25 °C. Si se separa materia insoluble en H₂O durante la evaporación, se agita vigorosamente, y si fuera necesario se añaden unas gotas de HCl (2 + 5), y se calienta; a continuación se enfría de nuevo. Se diluyen 2-5 ml de una solución de NaOH al 100%, dependiendo del volumen de precipitado, hasta 50 ml, y se añade a la solución de precipitado de alcohol. Se deja reposar 15 min, se añaden 40 ml de H₂O y 10 ml de HCl (2 + 5), y se pone en ebullición 5 min. Se filtra y se lava el precipitado de ácido péctico con H₂O caliente. (Esta filtración debe ser rápida y el filtrado transparente. Si el filtrado es turbio o de naturaleza coloidal, se rechaza la detección. Los filtrados coloidales son debidos a una insuficiencia de álcali o a la saponificación a una temperatura demasiado elevada, o a ambos. En estos casos, se repite la detección, usando más álcali y manteniendo baja la temperatura.)

20 Se lava el precipitado de ácido péctico colocado de nuevo en el vaso de precipitados, se ajusta a un volumen de 40 ml, se enfría a < 25 °C, y se repite la saponificación con solución de NaOH diluida, se precipita con HCl diluido, y se pone en ebullición tal y como se ha indicado anteriormente. De nuevo se filtra y se lava el precipitado de ácido péctico con H₂O caliente, pero solo hasta el momento en que el ensayo del filtrado muestre una cantidad de ácido insignificante. (deben ser necesarios ≤ 500 ml del filtrado total) Se lava el ácido péctico en una placa de Pt; se seca en baño de vapor y finalmente en horno a 100 °C hasta peso constante. Se pesa, se calcina, y se vuelve a pesar. Pérdida en peso = ácido péctico. Referencias: JAOAC 8, 129(1924); 21, 502(1938); 35; 872(1952).

30 Determinación de los sólidos solubles de tomate natural (NTSS)

Los sólidos solubles de tomate natural (NTSS) se definen como la lectura obtenida en un refractómetro a 20°C, expresada en términos de porcentaje de sacarosa, del suero transparente obtenido a partir de un producto de tomate que no contiene sal y/o azúcares añadidos. Esta lectura puede obtenerse directamente de la escala de azúcar de un refractómetro o puede derivarse del índice de refracción mediante referencia a la Tabla 970,91 (AOAC *Methods of Analysis*, Vol. II, 15th Ed.) como se cita en 42.1.10, Sólidos en productos de tomate (AOAC *Methods of Analysis*, Vol. II, 16th Ed.).

Ejemplo 1

40 Se mezcló pasta de tomate empaquetada asépticamente con agua para producir una pulpa con un contenido de sólidos total del 7 % en peso. La pulpa de tomate se separó en suero y sedimento (alta fracción de sólidos) en una centrifuga que se operó a una velocidad de revolución de 4000 rpm.

El suero de tomate así obtenido representaba el 85 % en peso de la pulpa de tomate alimentada y contenía menos del 1 % en volumen de sólidos insolubles. El suero de tomate se alimentó a una unidad de microfiltración con una membrana cerámica con un tamaño de poro de 1,4 micrómetros (~14,000 kDa).

45 Tanto el retenido como la alta fracción de sólidos obtenidos de esta unidad se secaron hasta un contenido de humedad de aproximadamente el 5 % en peso usando un secador de pulverización.

Se determinaron los contenidos de licopeno, proteína, pectina y azúcar del retenido secado, de la alta fracción de sólidos seca y de la pasta de tomate. Asimismo se determinaron el contenido de sólidos total, el nivel Brix, TIS, TSS y las distribuciones del tamaño de partícula.

Los resultados se muestran en la Tabla 1,

50

Tabla 1

	Retenido	Alta fracción de sólidos	Pasta de tomate
° Brix	54,90	10,10	29,24
% Sólidos Totales	88,88	92,31	33,18
% TSS	13,54	0,86	27,61
% TIS	75,34	91,45	5,57
Licopeno [mg/100 g]	455,77	1,58	50,23
Proteína [g/100 g]	21,40	11,85	2,53
Pectina [g/100 g]	19,19	4,26	1,46
Azúcares [g/100 g]	24,00	5,80	17,80
10% del tamaño de partícula	≤ 5,91 μm	≤ 28,44 μm	≤ 128,01 μm
50% del tamaño de partícula	≤ 24,76 μm	≤ 86,67 μm	≤ 314,14 μm
90% del tamaño de partícula	≤ 72,15 μm	≤ 320,06 μm	≤ 658,07 μm

Ejemplo 2

5 Se prepararon productos de ketchup sobre la base de una receta estándar y la receta (referencia) de acuerdo con la presente invención (receta 1). Ambas recetas se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

	Referencia	Receta 1
Fase acuosa (azúcar, condimentos etc.)	75,58	75,16
Pasta de tomate	24,14	24,14
Goma xantano	0,08	
Carboximetilcelulosa	0,13	
Pectina	0,06	
Cloruro de calcio	0,01	
Retenido seco del Ejemplo 1		0,50
Alta fracción de sólidos seca del Ejemplo 1		0,20

10 Los análisis físicos mostraron que la capacidad para unir el agua y la consistencia de ambos ketchups eran esencialmente idénticas. Los análisis químicos de los dos productos de ketchup dieron los resultados presentados en la Tabla 3.

Tabla 3

	Referencia	Receta 1
° Brix	32,82	33,50
% Sólidos Totales	33,20	34,09
% TSS	6,67	6,73
% TIS	1,34	1,90

Licopeno [mg/100 g]	13,18	16,21
Proteína [g/100 g]	0,65	1,04
Pectina [g/100 g]	0,45	0,55
Azúcares [g/100 g]	25,10	25,50

Estos resultados muestran que el agente espesante derivado del tomate de la presente invención puede ser usado adecuadamente en lugar de un número de aditivos (goma xantano, CMC, pectina, CaCl₂) para proporcionar la misma funcionalidad, especialmente la capacidad de unir el agua, en un producto alimenticio acuoso.

5 **Ejemplo 3**

Se prepararon productos de ketchup sobre la base de una receta estándar y la receta (referencia) de acuerdo con la presente invención (receta 1). Ambas recetas se muestran en la Tabla 4,

Tabla 4

	Referencia	Receta 1
Fase acuosa (azúcar, condimentos etc.)	75,58	75,46
Pasta de tomate	24,14	24,14
Goma xantano	0,08	
Carboximetilcelulosa	0,13	
Pectina	0,06	
Cloruro de calcio	0,01	
Retenido seco del Ejemplo 1		0,40

10 Los análisis físicos mostraron que la capacidad para unir el agua y la consistencia de ambos ketchups, mostradas en la Tabla 5, eran esencialmente idénticas.

Tabla 5

	Referencia	Receta 1
°Brix	33,25	31,91
% TSS	6,67	6,72
% TIS	1,34	1,65
Bostwick [cm/30 s]	3,3	4,2
Blotter [mm/30min]	1,7	2,0

En la que Bostwick es una medida de la consistencia (valores mayores significa menor consistencia) y Blotter una medida de la capacidad de unir el agua (valores mayores significa menor capacidad).

15 Estos resultados muestran que el agente espesante derivado del tomate de la presente invención puede ser usado adecuadamente en lugar de un número de aditivos (goma xantano, CMC, pectina, CaCl₂) para proporcionar la misma funcionalidad, especialmente la capacidad de unir el agua, en un producto alimenticio acuoso.

Ejemplo 4

20 Se mezcló pasta de tomate empaquetada asépticamente con agua para producir una pulpa con un contenido de sólidos solubles de 4° Brix y un contenido de sólidos total del 4,6 % en peso. La pulpa de tomate se separó en suero y torta (alta fracción de sólidos) usando un filtro prensa. Este es un filtro que contiene 3 cuerpos de filtración, con un espaciado de 15 mm. Se bombeó el zumo a través de los filtros (#263) con una presión de 1 MPa (10 bar) y las fibras que no pasaron por el filtro formaron una torta.

El suero de tomate así obtenido representaba el 83,2 % en peso de la pulpa de tomate alimentada y tenía un contenido de sólidos total del 3,0 % en peso. La torta formada tenía un contenido de sólidos total del 12,7 % en peso.

Ejemplo 5

5 Se repitió el ejemplo 4, con la excepción de que esta vez se usó un filtro prensa que contenía un diafragma. Este diafragma se sitúa en el espaciador que, tras la filtración estándar (tal y como se describe anteriormente), se infla presionando a la torta contra el filtro y por medio de esto se presiona más líquido a través del filtro. Para este procedimiento es necesario usar un filtro más abierto (# 272). La pasta de tomate se diluyó hasta un contenido de sólidos del 5,0 % en peso. El suero así obtenido representaba el 79,0 % en peso de la pulpa de tomate alimentada y
 10 tenía un contenido de sólidos total del 1,9 % en peso. La torta formada tenía un contenido de sólidos total del 16,8 % en peso.

Ejemplo 6

15 Se mezcló pasta de tomate empaquetada asépticamente con agua para producir una pulpa con un contenido de sólidos total del 5 % en peso. La pulpa de tomate se separó en suero y sedimento (alta fracción de sólidos) en un decantador que se operó a una velocidad de revolución de 5000 rpm. El zumo clarificado así obtenido se pasó una segunda vez a través del decantador para obtener un suero que contenía menos del 1 % en volumen de sólidos. Este suero representaba el 90 % en peso de la pulpa de tomate alimentada. El suero de tomate se alimentó a una unidad de ultrafiltración con una membrana de fluoro-polímero que tenía un MWCO de 20 kDa. El retenido así
 20 obtenido tenía un contenido mucho mayor de fibras pequeñas que el retenido del Ejemplo 1. Se determinaron el contenido de sólidos total, y los contenidos de aminoácidos, licopeno, pectina y azúcar del retenido, del permeado y del suero. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

	Retenido	Permeado	Suero
% Sólidos Totales	6,43	4,00	4,53
Aminoácidos	1,00	0,54	0,77
Licopeno [mg/100 g]	21,11	n.d.	3,46
Pectina [mg/100 g]	1320	13	330
Azúcares [g/100 g]	2,82	2,61	2,83
n.d. = no detectado			

Ejemplo 7

25 El mismo suero de tomate que se describe en el Ejemplo 6 se alimentó igualmente a una unidad de ultrafiltración con una membrana de difloruro de polivinilideno que tenía un MWCO de 200 kDa. Asimismo este retenido tenía un contenido de fibras pequeñas sustancialmente mayor que el retenido del Ejemplo 1,

Se determinaron el contenido de sólidos total, y los contenidos de aminoácidos, licopeno, pectina y azúcar del retenido, del permeado y del suero. Los resultados se muestran en la Tabla 7.

30 Tabla 7

	Retenido	Permeado	Suero
% Sólidos Totales	6,55	4,11	4,94
Aminoácidos	1,06	0,50	0,79
Licopeno [mg/100 g]	20,43	n.d.	3,1
Pectina [mg/100 g]	1420	6	360
Azúcares [g/100 g]	3,01	2,49	2,99
n.d. = no detectado			

REIVINDICACIONES

- 1, Un agente espesante derivado del tomate, estando caracterizado dicho agente porque contiene, con base en peso seco:
 - un 0,1-3 % en peso, preferiblemente un 0,2-1,8 % en peso de licopeno;
- 5
 - un 14-34 % en peso, preferiblemente un 18-30 % en peso de proteína;
 - un 11-35 % en peso, preferiblemente un 15-28 % en peso de pectina;
 - un 17-39 % en peso, preferiblemente un 20-35 % en peso de azúcares seleccionados de entre fructosa, glucosa, y combinaciones de las mismas.
2. Agente espesante de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agente contiene
- 10
 - al menos el 25%, más preferiblemente al menos el 35% de pectina en peso de fibra dietética; y
 - no más del 75%, más preferiblemente no más del 65% de fibra dietética insoluble en peso de fibra dietética.
3. Agente espesante de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el agente es derivado 100 % del tomate.
4. Agente espesante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho agente, con base en peso seco:
- 15
 - un 6-20 % en peso; preferiblemente un 8-17 % en peso de fructosa;
 - un 6-20 % en peso; preferiblemente un 8-18 % en peso de glucosa.
5. Agente espesante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el agente contiene al menos el 20 % en peso, preferiblemente al menos el 50 % en peso de sólidos insolubles de tomate (TIS) en peso de materia seca.
- 20
6. Agente espesante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos el 50 % en peso de las partículas insolubles presentes en el agente tiene un tamaño menor de 25 µm.
7. Un procedimiento de preparación de un agente espesante derivado del tomate que comprende las etapas de:
 - a. proporcionar una pulpa de tomate que contiene un 3-15 % en peso de sólidos solubles de tomate (TSS) y un 0,3-5 % en peso de sólidos insolubles de tomate (TIS);
- 25
 - b. aislar de dicha pulpa de tomate una fracción de suero de tomate que tiene un contenido de TIS reducido inferior al 2,0 % en peso y un contenido de TSS de al menos un 3 % en peso;
 - c. someter dicha fracción de suero de tomate a una etapa de filtración para producir un retenido y un filtrado, empleando dicha etapa de filtración una membrana con un corte de peso molecular (MWCO) en el intervalo de 10-20.000 kDa;
- 30
 - d. recoger el retenido; y
 - e. opcionalmente secar el retenido.
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que opcionalmente el retenido seco es un agente espesante tal como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6,
9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 o 8, en el que la fracción de suero de tomate se aísla de la pulpa de tomate mediante una técnica de separación sólido-líquido seleccionada de entre centrifugación, decantación, tamizado, filtración y combinaciones de las mismas.
- 35
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que opcionalmente el retenido seco se combina con otra fracción derivada del tomate que se obtiene como una alta fracción de sólidos durante la etapa de aislamiento b), teniendo dicha alta fracción de sólidos un contenido de TIS de al menos un 50% del peso de materia seca.
- 40
11. Un procedimiento de preparación de un producto alimenticio con un contenido de agua de al menos un 20 % en peso, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de incorporar en el producto alimenticio un 0,01-20% del agente espesante derivado del tomate de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 45
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el agente espesante se obtiene mediante un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-10.

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que el producto alimenticio es ketchup, una salsa a base de tomate, una salsa para pizza, sopa de tomate o zumo de tomate.

5 14. Un producto de ketchup de tomate que puede obtenerse mediante el procedimiento que comprende incorporar en dicho ketchup un 0,01-2 % en peso de un agente espesante derivado del tomate como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, no conteniendo dicho producto agentes espesantes añadidos no derivados del tomate, conteniendo dicho producto al menos un 0,5 % en peso de pectina de tomate y estando caracterizado adicionalmente por un valor Brix de no más de 34° y un valor Bostwick de al menos 6,5 cm/30 s.

15. Producto de ketchup de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el producto se obtiene mediante el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 y que no contiene agentes espesantes no derivados del tomate.