

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 307 473**

51 Int. Cl.:

A23B 7/153 (2006.01)

A23L 3/3454 (2006.01)

A23B 7/157 (2006.01)

A23B 7/158 (2006.01)

A23B 7/154 (2006.01)

A23B 7/10 (2006.01)

A23B 9/26 (2006.01)

A23B 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **98939325 .1**

96 Fecha de presentación: **10.08.1998**

97 Número de publicación de la solicitud: **1011342**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2000**

54

Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FRUTA FRESCA.**

30

Prioridad:
11.08.1997 US 909196

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2011

73

Titular/es:
**MANTROSE-HAEUSER CO. INC.
113 OLIVE STREET
ATTLEBORO, MA 02073, US y
THE UNITED STATES OF AMERICA AS
REPRESENTED BY THE SECRETARY OF
AGRICULTURE**

72

Inventor/es:
**CHEN, Chao;
TREZZA, Thomas, A.;
WONG, Dominic, W., S.;
CAMIRAND, Wayne, M. y
PAVLATH, Attila, E.**

74

Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 307 473 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

Procedimientos para la conservación de fruta fresca.

5 Antecedentes de la invención

[0001] La fruta fresca se deteriora con rapidez, especialmente cuando la pulpa de la fruta queda expuesta, por ejemplo al pelar o partir la fruta. El aspecto, el sabor, la textura y la estructura crujiente se degradan rápidamente. En cuestión de horas la fruta, como las manzanas, comienza a pardearse y a perder su sabor distintivo. La fruta pierde su textura y dureza; la fruta se vuelve blanda y pierde su estructura crujiente característica.

[0002] Los procedimientos de conservación implican una cocción, la cual altera el sabor y la textura; típicamente también cambia el aspecto. La congelación conserva sustancialmente el sabor; sin embargo, se ven afectadas la textura y la estructura crujiente. Además, los alimentos congelados deben ser almacenados continuamente y requieren congeladores para el almacenamiento. El secado con frecuencia conserva el sabor, pero la textura, la estructura crujiente y el aspecto se alteran sustancialmente. La refrigeración ayuda a conservar la estructura crujiente, la textura y el sabor durante un número limitado de horas, pero no evita el pardeamiento. Con frecuencia se usan conservantes químicos, solos o en combinación con estos procedimientos de conservación, que, sin embargo, dejan típicamente un gusto residual.

[0003] En un procedimiento (véase el documento US-A-4988522) se usan cuatro ingredientes activos; un acidulante, tal como ácido cítrico, un complejante o quelante de metales, tal como polifosfato sódico ácido, un inhibidor enzimático, tal como cloruro cálcico, y un antioxidante, tal como ácido ascórbico. Sin embargo, la fruta tiene un sabor desagradable y la fruta se pardea típicamente en un plazo de 5 días.

[0004] Se ha usado ácido cítrico, que se encuentra en el zumo de limón, para retrasar el pardeamiento de las frutas; sin embargo, la fruta sabe ácida, se vuelve blanda y se pasa, y la fruta típicamente se pardea en cuestión de horas.

[0005] También se ha usado ascorbato sódico para conservar la fruta; si bien la degradación del color se retrasa, la fruta tiene un gusto perceptible.

[0006] Otro documento WO-A-94/12041 se refiere a la conservación de piezas de fruta o de verdura mediante una combinación de: (a) iones K o Na, (b) iones Ca, (c) iones Cl, (d) ácido ascórbico o ascorbato (o isómero o derivado) y (e) ácido cítrico, ácido málico, citrato o malato. El documento US-A-3.764.348 describe la conservación de melocotones mediante (i) remojo en una solución caliente de CaCl_2 y ácido ascórbico y, después, (ii) almacenamiento anaerobio en una solución de ácido cítrico y/o málico. El documento DE-A-3624035 se refiere a la conservación de frutas o verduras con una solución de ácido ascórbico, CaCl_2 y ácido cítrico o citrato. Los procedimientos implican con frecuencia la formación de una película sobre la superficie de la fruta; sin embargo, tales películas a menudo dejan una sensación gomosa inaceptable cuando se consumen.

[0007] Sería deseable disponer de un procedimiento para la conservación de fruta, en particular de fruta cortada, que conservara el aspecto, el color, la textura, la estructura crujiente y el sabor sin dejar un regusto ni requerir cocción, secado o congelación.

Resumen de la invención

[0008] La presente invención se refiere a procedimientos para la conservación de fruta fresca con un conservante de fruta fresca que prolonga la vida de la fruta fresca en almacenamiento, en particular de fruta fresca cortada. El conservante de fruta fresca conserva la textura, el sabor, el aspecto, la estructura crujiente y el color de la fruta fresca, especialmente de la piel expuesta de la fruta fresca. El procedimiento comprende los pasos siguientes: proporcionar un conservante consistente en una solución que comprende: agua, iones calcio e iones ascorbato, estando presentes los iones calcio y los iones ascorbato en una relación de 1,5:1 a 2,5:1; aplicar dicho conservante de fruta a la fruta; y almacenar después la fruta a presión atmosférica normal y en condiciones atmosféricas normales. Preferentemente, la fruta se almacena a una temperatura que no congele la fruta; se ha observado que las manzanas no se congelan a temperaturas de -6°C . La fruta preferentemente se almacena a temperaturas de aproximadamente -7°C a temperatura ambiente (aproximadamente 20°C), con mayor preferencia de aproximadamente -2°C a aproximadamente 7°C , con especial preferencia de aproximadamente 2°C a aproximadamente 5°C . En este resumen y en las reivindicaciones, el término "ascorbato" abarca tanto ascorbato como isoascorbato (eritorbato). El conservante carece esencialmente de complejantes de metales, es decir, cualquier contenido en complejantes de metales es inferior al 0,5% de los ingredientes, excluyendo el agua.

Breve descripción de la figura**[0009]**

La figura 1 es un gráfico que muestra la blancura de manzanas troceadas tratadas con el conservante de fruta fresca en comparación con manzanas tratadas con ácido ascórbico.

Descripción detallada de la invención

[0010] La presente invención se refiere a procedimientos para la conservación de fruta fresca, es decir, no cocinada, con un conservante de fruta fresca que prolonga la vida de la fruta fresca en almacenamiento, en particular de fruta fresca cortada. El conservante de fruta fresca conserva la textura, el sabor, el aspecto, la estructura crujiente, el color de las frutas de árbol, como, por ejemplo, aguacate y frutas de pepita, tales como manzanas y peras. El procedimiento comprende los pasos siguientes: proporcionar una solución del conservante de fruta que comprende: agua, iones calcio y iones ascorbato, estando presentes los iones ascorbato y los iones calcio en una relación de 1,5:1 a 2,5:1; y aplicar dicho conservante de fruta a la fruta. El conservante de fruta fresca se puede aplicar usando técnicas convencionales, preferentemente durante un tiempo suficiente para recubrir la fruta con el conservante de fruta fresca. Las técnicas adecuadas son rociado, aspersión y remojo. Después, la fruta preferentemente se almacena a una temperatura a la que no se congele la fruta; se ha observado que las manzanas no se congelan a temperaturas de -6°C. La fruta preferentemente se almacena a temperaturas de aproximadamente -7 a temperatura ambiente (aproximadamente 20°C), con mayor preferencia de aproximadamente -2 a aproximadamente 7°C, con especial preferencia de aproximadamente 2°C a aproximadamente 5°C. La fruta fresca conservada con el conservante de fruta fresca que se almacene a temperatura ambiente mantendrá el color, el aroma, la textura y el sabor, pero puede presentar un contenido no deseable de microorganismos después de periodos prolongados.

[0011] El procedimiento inhibe el pardeamiento de la fruta recién cortada; por ejemplo, el pardeamiento de las frutas se previene durante al menos 2 semanas, preferentemente 3 semanas o más, manteniendo al mismo tiempo la frescura, la estructura crujiente, la textura, el color y el sabor de la fruta sin ningún gusto residual. La duración exacta del periodo de conservación depende de la calidad inicial de la fruta, la especie y la variedad de la fruta y las condiciones de cultivo de la fruta. El procedimiento de la presente invención ofrece la ventaja de que la fruta conservada se almacena a presión atmosférica normal y en condiciones atmosféricas normales; es decir, el procedimiento no requiere que la fruta se almacene al vacío o bajo una atmósfera inerte. El procedimiento de conservación de fruta no requiere la cocción, el secado o la congelación del alimento. El procedimiento ofrece la ventaja de que no requiere conservantes tales como sulfitos. No obstante, una vez conservada la fruta con el conservante de fruta fresca, ésta se puede secar o liofilizar para el uso como, por ejemplo, alimento o mezcla aromática; el conservante de fruta fresca retrasa además el pardeamiento que se produce eventualmente en las frutas secas y liofilizadas. En el caso de reconstituir tal fruta seca o liofilizada, la fruta será menos parda que la fruta no conservada con el conservante de fruta fresca.

El conservante de fruta fresca

[0012] El conservante de fruta fresca es una solución que contiene agua e iones calcio e iones ascorbato o iones eritorbato o mezclas de ellos. Preferentemente carece esencialmente de iones sodio. La fuente de los iones calcio es preferentemente hidróxido de calcio o una sal cálcica o una mezcla de ellos. Las sales cálcicas adecuadas son, por ejemplo, cloruro cálcico, carbonato cálcico, fosfato cálcico, eritorbato cálcico, acetato cálcico, gluconato cálcico, glicerofosfato cálcico, lactato cálcico, ascorbato cálcico y mezclas de ellos. La fuente de los iones ascorbato es ácido ascórbico, ácido eritórbito o una sal ascorbato o eritorbato, tal como ascorbato cálcico o eritorbato cálcico. El ascorbato cálcico es preferentemente la fuente tanto del ion calcio como del ion ascorbato. Cuando se añade al agua, el ácido ascórbico se disocia, al menos parcialmente, en el ion ascorbato y un ion hidrógeno; la sal cálcica se disocia en el ion calcio y el anión correspondiente.

[0013] El porcentaje de los ingredientes secos, excluyendo el agua, en el conservante de fruta fresca se compone convenientemente de aproximadamente 10% a aproximadamente 100%, con mayor preferencia de aproximadamente 12% a aproximadamente 40%, con especial preferencia de aproximadamente 15% a aproximadamente 35% de una sal cálcica; si la sal cálcica es una sal distinta de ascorbato cálcico o eritorbato cálcico, está presente entre aproximadamente 50% y aproximadamente 90%, con mayor preferencia entre aproximadamente 60% a aproximadamente 88%, con especial preferencia entre aproximadamente 65% a aproximadamente 35% de ácido ascórbico. Si la sal cálcica es ascorbato cálcico o eritorbato cálcico, el ácido ascórbico no es necesario y no se prefiere.

[0014] Si la sal cálcica es cloruro cálcico, el porcentaje de los ingredientes secos, excluyendo el agua, en el conservante de fruta fresca se compone preferentemente de 55% a 90%, con mayor preferencia de 60% a 80%, con especial preferencia de 63% a 67%, de ácido ascórbico y de 10% a 40%, con mayor preferencia de 20% a 35%, con

especial preferencia de 25% a 30%, de cloruro cálcico.

[0015] Si la fuente de calcio es hidróxido de calcio, el porcentaje de los ingredientes secos en el conservante de fruta fresca se compone preferentemente de 70% a 90%, con mayor preferencia de 75% a 88%, con especial preferencia de 80% a 85%, de ácido ascórbico y de 10% a 35%, con mayor preferencia de 12% a 25%, con especial preferencia de 12% a 20%, de hidróxido de calcio.

[0016] Si la sal cálcica es carbonato cálcico, el porcentaje de los ingredientes secos en el conservante de fruta fresca se compone preferentemente de 70% a 90%, con mayor preferencia de 75% a 85%, con especial preferencia de 77% a 80%, de ácido ascórbico y de 10% a 30%, con mayor preferencia de 15% a 25%, con especial preferencia de 20% a 23%, de carbonato cálcico.

[0017] Preferentemente, los ingredientes secos se mezclan entre sí para formar una mezcla seca que se añade después al agua para formar la solución del conservante de fruta fresca. La solución del conservante de fruta fresca preferentemente se usa poco (unas horas) después de su preparación.

[0018] La solución del conservante de fruta fresca contiene preferentemente entre 0,075% y una solución saturada, con mayor preferencia entre 0,225% y 12,25%, con especial preferencia entre 0,375% y 6%, de la sal cálcica; y preferentemente entre 0,2% y 30%, con mayor preferencia entre 1,0% y 8,5%, con especial preferencia entre 1,6% y 3,4%, de ácido ascórbico o del estereoisómero del ácido ascórbico, ácido eritórlico.

[0019] La solución del conservante de fruta fresca presenta una relación iónica o molar entre ion ascorbato e ion calcio, o entre ácido ascórbico y sal cálcica, de 1,5:1 a 2,5:1, con mayor preferencia de aproximadamente 1,8:1 a 2,2:1, con especial preferencia de 2:1. La solución del conservante de fruta fresca presenta preferentemente una relación de peso entre el ion ascorbato y el ion calcio de aproximadamente 5:1 a 10:1, con mayor preferencia de 8,5:1 a 9:1, con especial preferencia de 8,7:1 a 8,9:1.

[0020] La solución del conservante de fruta fresca presenta preferentemente una relación de peso entre ácido ascórbico y sal cálcica de 1,2:1 a 6:1, con mayor preferencia de 2:1 a 5:1, con especial preferencia de 2,2:1 a 4,8:1. Preferentemente 2,2:1.

[0021] En la realización preferida se usa una solución del conservante de fruta fresca con 0,5% a una solución saturada de ascorbato cálcico a aproximadamente 35%, preferentemente de 1,5% a 10%, más preferentemente de 2,5% a 4% de. Se detecta un ligero gusto en la fruta fresca conservada con una solución de ascorbato cálcico superior a aproximadamente 6%, por lo que las soluciones con más de 6% son menos preferidas para la fruta que se consume cruda. No obstante, las soluciones al 6% o más son aceptables cuando la fruta se pretende usar como componente en un producto alimentario cocinado o condimentado en el que no es perceptible este sabor.

[0022] El pH de la solución del conservante de fruta fresca se encuentra preferentemente en el intervalo de 1,7 a 10, más preferentemente de 3,5 a 8,0, con especial preferencia de 3,7 a 7,5. El pH se ajusta en caso necesario con reactivos convencionales, como, por ejemplo, hidróxido de sodio o hidróxido de calcio.

[0023] El conservante de fruta fresca carece esencialmente de ácido cítrico. Preferentemente, la solución del conservante de fruta fresca no presenta una concentración de ion cloruro superior al 1,5%, más preferentemente no superior al 0,5%; la concentración de cloruro respecto a los ingredientes del conservante de fruta fresca, excluyendo el agua, deseablemente no es superior al 15%, preferentemente no superior al 13%. Preferentemente, la solución del conservante de fruta fresca no presenta una concentración de ion sodio superior al 1%, más preferentemente no superior al 0,5%. La concentración de sodio respecto a los ingredientes del conservante de fruta fresca, excluyendo el agua, preferentemente no es superior al 10%, más preferentemente no superior a aproximadamente 4%.

[0024] El conservante de fruta fresca carece de un complejante de iones metálicos, en particular de un complejante o quelante de iones polifosfato metálicos ácidos, o está esencialmente exento de un complejante de iones metálicos. Esencialmente exento significa que el conservante de fruta fresca no presenta más que una cantidad mínima de impurezas de un complejante de iones metálicos, lo que supone menos del 0,5% de los ingredientes, excluyendo el agua.

El procedimiento de conservación de fruta con el conservante de fruta fresca

[0025] En primer lugar, la fruta fresca, como, por ejemplo, manzanas, peras o aguacates, preferentemente se desinfecta para reducir o eliminar los microorganismos de la superficie de la piel de la fruta. Se han obtenido buenos resultados usando una solución de hipoclorito sódico de 50 a 100 ppm. A continuación, la fruta se procesa, por ejemplo cortándola, partiéndola, deshuesándola, troceándola, pelándola o mediante una combinación de ellos; el conservante de fruta se aplica mediante técnicas convencionales, tales como pulverización, remojo, aspersión,

agitación, inmersión o rociado. El remojo implica la inmersión de la fruta en una solución del conservante de fruta y generalmente se prefiere. Se han obtenido buenos resultados remojando la fruta durante aproximadamente 1 a 2 minutos. También se han usado tiempos de remojo más largos; sin embargo, a concentraciones del conservante de fruta fresca del 6% en peso por volumen o más, unos tiempos de remojo superiores a 5 minutos pueden afectar al sabor.

[0026] La fruta se coloca después preferentemente en envases para evitar o reducir la deshidratación cuando la fruta se transporte o permanezca en un estante. No obstante, si la fruta se va a consumir varias horas después de partirla o pelarla, la fruta preferentemente no se envasa. Los envases adecuados incluyen, por ejemplo, bolsas de polietileno de 50 µm, bolsas de polietileno de 100 µm, envases de poliestireno "tipo mordaza", bolsas de poliolefina multicapa tales como bolsas Food Saver Cryovac PD900 o Cryovac B900, bolsas de Cryovac Inc., recipientes que presentan una bolsa de polietileno sin cierre en una caja de cartón. La fruta fresca preferentemente se almacena por debajo de 30°C, más preferentemente por debajo de 25°C, más preferentemente aún por debajo de 10°C, más preferentemente aún por debajo de 5°C, para reducir el crecimiento microbiano. Aunque la fruta se puede almacenar a una temperatura ambiente de aproximadamente 20°C, la vida en almacenamiento aumenta cuando se almacena por debajo de 20°C, preferentemente por debajo de 10°C. La fruta se almacena preferentemente por encima de 0°C para evitar que se congele.

Evaluación de la fruta conservada

[0027] Como resultado de la conservación con el conservante de fruta fresca se reduce sustancialmente la degradación del color de la fruta. Para las frutas que tienen pulpa blanca, tales como las manzanas, la blancura de la fruta conservada con el conservante de fruta fresca se determina preferentemente usando un colorímetro de acuerdo con el procedimiento descrito en "Reporting of Objective Color Measurements" HortScience, vol. 27(12), diciembre de 1992, una publicación de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas, Alexandria, Virginia. Los valores de L^* , a^* y b^* obtenidos de acuerdo con los procedimientos de este artículo se convierten después en blancura de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{Blancura} = 100 - ((100 - L)^2 + a^2 + b^2)^{1/2}$$

Para las frutas cuya pulpa no es blanca los valores de L , a , b se miden como se ha descrito anteriormente y el índice de color fresco se determina de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{Índice de color fresco} = 100 - ((L_0 - L_i)^2 + (a_0 - a_i)^2 + (b_0 - b_i)^2)^{1/2}$$

[0028] La blancura de la fruta de los ejemplos siguientes se determinó usando Minolta Chroma Meters CR2000 de Minolta y ColorTec-PCM Personal Color Meter de ColorTec. Las frutas conservadas con el conservante de fruta fresca típicamente mantienen más del 90% de su blancura a los 14 días, incluso a los 21 días, en comparación con la fruta recién partida.

[0029] La firmeza o dureza de la fruta es la fuerza necesaria para que una sonda penetre hasta una profundidad dada en la fruta. La firmeza se determina usando un Sistema de Calidad y Ensayo 25 y una sonda TA 40 de Stevens Company. La sonda TA 40 es una sonda de varilla de acetato negro con un diámetro de 4,5 mm y una longitud de 20 mm que presenta un extremo romo. Se usaron los siguientes ajustes en el sistema QTS (sistema de calidad y ensayo): el tipo de ensayo es un ensayo de compresión de un ciclo, tiempo de mantenimiento 0 segundos, recuperación 0 segundos, umbral 5 g, velocidad de ensayo 30 mm/min, distancia unitaria a la diana y un valor diana de 3 mm. Los trozos de manzana tenían un grosor de 1 cm.

[0030] La textura, el sabor y la humedad de la fruta se evaluaron degustando muestras de fruta. El color también se evaluó por inspección visual. El color, la textura, la humedad y el sabor se evaluaron de acuerdo con una escala de 1 a 10 o de 1 a 15, siendo 10 ó 15 el valor asignado a un trozo recién cortado de la fruta comparativa.

[0031] Las mezclas siguientes que contienen los ingredientes secos de los conservantes de fruta fresca son ejemplos típicos.

[0032] Los ingredientes eran de calidad FCC o USP, salvo que se indique lo contrario.

Ejemplo S1

[0033] Un conservante de fruta fresca que contiene 100% de ascorbato cálcico.

Ejemplo S2

[0034] Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía 65,54% de ácido ascórbico, 27,4% de cloruro cálcico y 7,06% de hidróxido de sodio por combinación de lo siguiente:
5 11,9 kg de ácido ascórbico, 4,97 kg de cloruro cálcico, 1,28 kg de hidróxido de sodio.

Ejemplo S3

[0035] Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía
10 60,57% de ácido ascórbico, 25,33% de cloruro cálcico y 14,10% de hidróxido de sodio por combinación de lo siguiente: 11,89 kg de ácido ascórbico, 4,98 kg de cloruro cálcico y 2,11 kg de hidróxido de sodio.

Ejemplo S4

15 **[0036]** Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía 75,33% de ácido ascórbico, 17,53% de cloruro cálcico y 7,14% de hidróxido de calcio por combinación de lo siguiente: 11,89 kg de ácido ascórbico, 2,77 kg de cloruro cálcico y 1,13 kg de hidróxido de calcio.

Ejemplo S5

20 **[0037]** Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía 82,56% de ácido ascórbico y 17,44% de hidróxido de calcio por combinación de 11,89 kg de ácido ascórbico y 2,51 kg de hidróxido de calcio.

25 Ejemplo S6

[0038] Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía 73,65% de ácido ascórbico, 17,14% de cloruro cálcico y 9,21% de carbonato cálcico por combinación de lo siguiente: 11,89 kg de ácido ascórbico, 2,77 kg de cloruro cálcico y 1,49 kg de carbonato cálcico.

30 Ejemplo S7

[0039] Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía 77,85% de ácido ascórbico y 22,15% de carbonato cálcico por combinación de lo siguiente: 11,89 kg de ácido
35 ascórbico y 3,38 kg de carbonato cálcico.

Ejemplo S8

[0040] Se preparó una mezcla que contenía los ingredientes secos del conservante de fruta fresca que contenía
40 48,86% de ácido eritórbico, 40,72% de cloruro cálcico y 10,42% de hidróxido de sodio por combinación de lo siguiente: 5,69 kg de ácido eritórbico, 4,74 kg de cloruro cálcico y 1,21 kg de hidróxido de sodio.

[0041] Los ejemplos S1 a S8 se mezclan con agua para obtener una solución del conservante de fruta fresca.

45 Procedimientos para conservar fruta fresca usando el conservante de fruta fresca

Ejemplo 1

[0042] Se conservaron manzanas Red Delicious con el conservante de fruta fresca. En primer lugar se remojaron
50 las manzanas enteras en una solución de hidróxido de sodio al 1%. Las manzanas se lavaron después con agua, se desinfectaron con una solución de hipoclorito sódico de 75 ppm, después se pelaron, se deshuesaron y se partieron. Los trozos de manzana se remojaron en la solución de conservante de fruta fresca con ascorbato cálcico al 3% (p/v) del ejemplo S1 durante 1, 3, ó 5 minutos. Las manzanas se retiraron de la solución y se escurrieron durante un minuto. Los trozos de manzana se encerraron en bolsas Food Saver (bolsas de plástico de Cable Kitchen), las
55 manzanas se almacenaron a 5°C durante 13 días y después se evaluaron. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Evaluación de las manzanas troceadas conservadas con el conservante de fruta fresca					
Tiempo de remojo (minutos)	Color	Textura	Humedad	Sabor	Aceptabilidad global
Control ácido ascórbico (0)	9,44	11,39	11,37	11,68	11,17
1	12,36	12,19	10,80	11,47	11,93

3	12,86	12,24	12,33	11,33	11,72
5	12,22	10,03	10,72	9,75	10,07
Evaluado en una escala del 1 al 15 en la que el 15 representa el valor más alto/ mejor * las manzanas de control se cortaron antes de la evaluación					

Ejemplo 2

[0043] Se conservaron manzanas Cortland y Red Delicious con el conservante de fruta fresca. Las manzanas enteras se lavaron, pelaron, deshuesaron y partieron. Los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en las siguientes soluciones de conservante de fruta fresca: solución de ascorbato cálcico al 2,8%; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico, 0,97% de cloruro cálcico y 0,25% de hidróxido de sodio; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico y 0,97% de cloruro cálcico y 0,54% de hidróxido de sodio; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico, 0,54% de cloruro cálcico y 0,22% de hidróxido de calcio; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico y 0,49% de hidróxido de calcio; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico y 0,54% de cloruro cálcico y 0,29% de carbonato cálcico; una solución que contenía 2,32% de ácido ascórbico y 0,66% de carbonato cálcico; y una solución que contenía 1,5% de ácido eritórbico, 1,25% de cloruro cálcico y 0,32% de hidróxido de sodio. Los trozos de manzana se retiraron de la solución y se escurrieron durante un minuto. Después, los trozos de manzana se encerraron en bolsas Cryovac PD900 de Cryovac Inc. y se almacenaron a 5°C durante 21 días. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Efecto de diferentes conservantes de fruta fresca sobre el color, la textura, el sabor y la humedad de las manzanas					
Ej.	% p/v	color	sabor	textura	humedad
S1	2,80	14,5	14,0	14,0	14,0
S2	3,54	14,5	14,0	14,0	14,0
S3	3,83	15,0	14,0	14,0	14,0
S4	3,08	15,0	14,0	12,0	13,0
S5	2,81	14,5	14,0	13,0	12,0
S6	3,15	15,0	14,0	14,0	14,0
S7	2,98	14,25	15,0	12,0	14,25
S8	3,07	15,0	13,0	13,0	14,0

[0044] Al cabo de 21 días los trozos de manzana no diferían significativamente de las manzanas recién cortadas en cuanto al color, la textura, el sabor y la humedad. Inmediatamente después del remojo y durante varios días después, las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca de los ejemplos S2, S3, S4, S6 y S8 tenían un regusto ligeramente salado. Este sabor salado disminuyó gradualmente y desapareció en unos cuantos días. Las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca de los ejemplos S1, S5 y S7 no presentaban el regusto.

Ejemplo 3

[0045] Se conservaron manzanas Granny Smith como en el ejemplo 2, con la diferencia de que se usaron 0,5% y 1,5% de la solución de conservante de fruta fresca de ascorbato cálcico del ejemplo S1 y el tiempo de remojo fue de 5 minutos o de 20 minutos. Los trozos de manzana se encerraron en bolsas de polietileno de 50 µm y se almacenaron entre 2 y 5°C durante 21 días. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Efecto de concentraciones variables de la solución de ascorbato cálcico y del tiempo de contacto sobre trozos de manzana Granny Smith		
Concentración ácido ascórbico (%)	Tiempo de remojo (minutos)	Pardeamiento comenzó a los
0,5	5	6 días
0,5	20	6 días
1,5	5	19 días
1,5	20	19 días

[0046] Como se aprecia en la tabla 3, la solución al 0,5% del conservante de fruta fresca es menos preferida para las manzanas troceadas que han de permanecer en un estante, aunque es adecuada para conservar manzanas a corto plazo para el consumidor, los servicios de comidas y los restaurantes. Otro trabajo con manzanas Granny Smith mostró que una concentración del 3,8% conservaba las manzanas durante 21 días.

Ejemplo 3a

[0047] Se conservaron manzanas Red Delicious como en el ejemplo 3 pero con diferentes concentraciones de la solución de conservante de fruta fresca del ejemplo S1. Los resultados se muestran en la tabla 4.

5

Tabla 4

Efecto de la concentración de la solución de ascorbato cálcico y del tiempo de contacto sobre trozos de manzana Red Delicious		
Concentración (%)	Tiempo de remojo (min)	Pardeamiento comenzó al cabo de
0,25	5	1 hora
0,25	20	1 hora
0,50	5	1 hora
0,50	20	durante la noche
1,00	5	durante la noche
1,00	20	durante la noche
1,50	1	2 días
1,50	5	3 días
1,50	20	3 días
2,00	1	2 semanas
2,00	5	2 semanas
2,00	20	2 semanas
Durante la noche - aproximadamente 8 a 20 horas		

[0048] Como se aprecia en la tabla 4, una concentración de la solución de ascorbato cálcico del 0,25% no se prefiere para conservar manzanas Red Delicious más allá de aproximadamente 1 hora; sin embargo, tales concentraciones son útiles para conservar fruta durante un tiempo limitado, como en restaurantes, servicios de comidas y consumidores, donde la fruta se va a consumir en cuestión de horas. Las manzanas Red Delicious, una variedad muy susceptible al pardeamiento, tarda unos 14 días en pardearse cuando se conserva con una concentración de conservante de fruta fresca del 2,00%.

15

Ejemplo 3b

[0049] Se conservaron manzanas Red Delicious como en el ejemplo 3, con la diferencia de que se usaron soluciones de conservante de fruta fresca del ejemplo S1 al 5%, 10%, 15% y 22,5% y las manzanas se almacenaron y se evaluaron a las tres semanas. Los resultados se muestran en la tabla 5.

20

Tabla 5

Efecto de concentraciones variables de la solución de conservante de fruta fresca y del tiempo de contacto sobre la conservación de trozos de manzana Red Delicious					
Concentración (%)	Tiempo de remojo (min)	Color	Sabor	Textura	Humedad
5	1	10	9,5	10	10
10	1	10	9,5	10	10
15	1	10	9,5	10	10
22,5	rociado	10	9,0	10	9
22,5	empapado	10	9,5	10	10
22,5	1	10	9,3	10	10
22,5	5	10	9,3	10	10

25 **Ejemplo 4**

[0050] Se conservaron manzanas Golden, peras Bosc y peras Bartlett partidas como en el ejemplo 3, con la diferencia de que se usó una solución de ascorbato cálcico al 3,8% del ejemplo S1 durante un tiempo de remojo de 1, 3 ó 5 minutos. La fruta se almacenó; el color, el sabor, la textura y la humedad se determinaron a las 2 semanas y las manzanas conservadas se observaron durante tres semanas para determinar el comienzo del pardeamiento. Los resultados se muestran en la tabla 6.

30

Tabla 6

Evaluación de peras y manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca						
Variedad	Tiempo de remojo (min)	Comenzaron a pardearse después de:	Color	Sabor	Textura	Humedad
Peras Bartlett	0	Control 4 horas	/	/	/	/
	1	más de 3 semanas	10	10	10	10
	3	más de 3 semanas	10	10	10	10
	5	más de 3 semanas	10	10	10	9,5
Peras Bosc	0 control	30 min	/	/	/	/
	1	10 días	9,5	10	10	9,0
	3	10 días	9,0	10	10	9,0
	5	10 días	8,0	10	10	9,0
Manzanas Golden	0 control	30 min	/	/	/	/
	1	más de 3 semanas	10	10	10	10
	3	más de 3 semanas	10	10	10	10
	5	más de 3 semanas	10	10	10	9,5

5 **Ejemplo 5**

[0051] Se conservaron aguacates con el conservante de fruta fresca. Los aguacates se partieron por la mitad, se deshuesaron y se pelaron. Los trozos se cortaron usando un cuchillo de mondar de acero inoxidable. Los trozos de aguacate o bien se remojaron en una solución de ascorbato cálcico al 34% del ejemplo S1 durante 2 minutos o bien se rociaron con una solución de alginato sódico al 2% y seguidamente se remojaron en una solución de ascorbato cálcico al 34%. Las secciones se colocaron en platos con pequeños desecadores usados como humidificadores. El agua en la sección inferior mantuvo la humedad relativa a más del 98%. Se determinó el índice de color fresco y los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

15

Índice de color fresco de aguacates conservados con el conservante de fruta fresca			
Horas	Control	Ascorbato cálcico	Alginato ascorbato cálcico
0			
0,32	100,00	100,00	100,00
26,95	90,50	92,35	93,30
92,75	81,02	92,37	93,21
115,50	78,05	93,37	92,46
143,70	77,22	93,31	91,95
164,53	72,99	93,38	93,63
236,07	72,50	86,88	92,15
262,68	71,66	90,21	92,74
284,76	72,05	87,97	90,58
309,07	68,20	90,34	91,49
333,28	68,83	86,99	89,69
417,33	68,60	84,39	88,74

Ejemplo 6

[0052] Se conservaron trozos de manzana Red Delicious como en el ejemplo 3, con la diferencia de que los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en la solución de conservante de fruta fresca que contenía 3,14% de ácido ascórbico y 1,32% de cloruro cálcico. El pH se ajustó a diferentes valores de pH con hidróxido de sodio. Los trozos de manzana se evaluaron después de una semana y de dos semanas. Los resultados se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

Efectos del valor de pH de las soluciones de conservante de fruta fresca sobre la conservación de trozos de manzana								
pH de solución	Puntuación sensorial							
	color		sabor		humedad		textura	
	Tiempo de almacenamiento (semanas)							
	1	2	1	2	1	2	1	2
2,20	10	10	9,5	7	9,5	9,5	10	7
3,07	10	10	9,5	7	9,5	9,5	10	7
3,80	10	10	9,5	9	9,5	9,5	10	10
7,07	10	10	9,5	8	9,5	9,5	10	10
8,02	10	10	9,3	9	9,5	9,5	10	10
9.43	10	10	9.3	9	9.5	9.5	10	10

Ejemplo 7

5

[0053] Se conservaron manzanas Red Delicious con el conservante de fruta fresca limpiándolas con un cepillo de dientes, remojándolas en una solución de hipoclorito sódico al 0,5%, lavándolas con agua del grifo y troceándolas. Los trozos de manzana se remojaron durante 5 minutos en la solución de conservante de fruta fresca con ascorbato cálcico al 3,8% del ejemplo S1 que presentaba una temperatura de 5°C, 12°C o 24°C. Los trozos de manzana se escurrieron, después se encerraron en bolsas de polietileno y se almacenaron a 5°C durante dos semanas, después de lo cual se evaluaron. Los resultados se muestran en la tabla 9.

10

Tabla 9

Efectos de la temperatura de las soluciones de conservante de fruta fresca sobre trozos de manzana				
Temperatura (°C)	Puntuación sensorial			
	Blancura	Color	Sabor	Textura
5	69,09	7,90	7,70	8,70
12	67,93	7,60	8,10	8,60
24	73,98	9,10	8,30	9,10

Blancura: calculada a partir de los valores de L*, a* y b* medidos en el colorímetro.
Puntuación sensorial - se usó una escala del 1 al 10

15

Ejemplo 8

[0054] Se conservaron manzanas Idared y Granny Smith como en el ejemplo 2, con la diferencia de que se prepararon manzanas troceadas no peladas y peladas. Los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en la solución de conservante de fruta fresca con ascorbato cálcico al 3,8% del ejemplo S1. Los trozos de manzana escurridos se encerraron en bolsas Cryovac PD900, bolsas de PE de 100 µm o de tipo mordaza y se almacenaron durante dos semanas a 2-5°C o -6,6°C. Las puntuaciones se basan en un valor del 1 al 10, siendo el 10 el valor que se da a las manzanas recién cortadas. Los resultados se muestran en la tabla 10.

20

25

Tabla 10

Efectos del envasado en la conservación de trozos de manzana							
Puntuación sensorial (todos los recién cortados son 10)							
Almacenamiento de 2 semanas							
Temp.	Var.	Peladas	Envase	Color	Sabor	Text.	Humedad
2-5°C	IdaRed	sí	Cryovac	8,0	9,0	10,0	10,0
			PE	9,0	9,0	10,0	10,0
			tipo mordaza	10,0	9,5	10,0	10,0
		no	Cryovac	9,5	9,5	10,0	10,0
			PE	10,0	9,0	10,0	10,0
			tipo mordaza	10,0	9,8	10,0	10,0
-6,6°C	Granny Smith	no	Cryovac	5,0	/	/	10,0
			PE	10,0	9,0	10,0	10,0
			tipo mordaza	10,0	10,0	10,0	
	Ida Red	sí	Cryovac	9,0		9,0	10,0
			PE	10,0	10,0	10,0	10,0

			tipo mordaza	10,0	10,0	10,0	10,0
		no	Cryovac	10,0	9,0	10,0	10,0
			PE	/	/	/	/
			tipo mordaza	9,0	10,0	10,0	10,0
	Granny Smith	no	Cryovac	5,0	/	5,0	10,0
			PE	10,0	10,0	10,0	10,0
			tipo mordaza	9,0	10,0	10,0	10,0

Ejemplo 9

- 5 **[0055]** Se conservaron trozos de manzana Cortland como en el ejemplo 2, con la diferencia de que los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en una solución de conservante de fruta fresca con ascorbato cálcico al 3,8%. Los trozos de manzana escurridos se encerraron en bolsas Cryovac con diferentes tamaños de envase y tamaños de bolsa. Se almacenaron entre 2 y 5°C durante 3 semanas y después se compararon con manzanas control recién cortadas. Los resultados se muestran en la tabla 11.

10

Tabla 11

Efectos del envase sobre la conservación de trozos de manzana							
Trat.	Manzanas/ bolsa	Tamaño bolsa (in.)	Firmeza (g)	Puntuación sensorial (almacenamiento de 3 semanas)			
				Color	Sabor	Text.	Humedad
cons.	2	8x15 20x38 cm 30x50 cm	1626,167	13,0	11,4	12,2	11,8
cons.	4	8x15 20x38 cm 30x50 cm	1545,333	12,7	10,4	11,6	11,6
cons.		68x15 20x38 cm 30x50 cm	1489,333	12,5	10,8	11,4	11,4
cons.	6	12x20 20x38 cm 30x50 cm	1320,000	12,3	10,8	11,8	11,8
cons.	24	12x20 20x38 cm 30x50 cm	1559,500	12,5	12,2	12,0	12,0
no cons.	2	8x15 20x38 cm 30x50 cm	662,333	2,8	6,0	7,0	7,8
cont. recién cortado	2		1054,500	11,25	8,5	8,0	10,5
cons. - conservado							

Ejemplo 10

- 15 **[0056]** Se conservaron trozos de manzana Red Delicious como en el ejemplo 3, con la diferencia de que los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en una solución de conservante de fruta fresca con 3,8% de la solución de ascorbato cálcico del ejemplo 1S. Los trozos de manzana se encerraron en una bolsa de PE de 50 µm o se colocaron en un tarro de vidrio abierto. Se almacenaron a 25°C o entre 2 y 5°C. Como comparación se prepararon trozos de manzana control que no se trataron con la solución de conservante de fruta fresca. Los resultados se muestran en la tabla 12.
- 20

Tabla 12

Efectos de la temperatura de almacenamiento y del envase cerrado o abierto sobre trozos de manzana			
	Almacenamiento	Envase cerrado o abierto	Pardeamiento comenzó después de
conservado	25°C	Cerrado	3 días
		Abierto	3 días
	2-5°C	Cerrado	más de 3 semanas
		Abierto	más de 3 semanas pero se secó en 2 semanas
control	25°C	Cerrado	5 minutos
		Abierto	5 minutos
	2-5°C	Cerrado	30 minutos
		Abierto	30 minutos

Ejemplo 11

- [0057]** Se prepararon trozos de manzana Red Delicious como en el ejemplo 1. Los trozos de manzana se remojaron durante un minuto en la solución de conservante de fruta fresca que contenía 2,36% de ácido ascórbico,

0,98% de cloruro cálcico y 0,25% de hidróxido de sodio. Los trozos de manzana escurridos se encerraron en una bolsa Cryovac y se almacenaron entre 2 y 5°C durante 21 días. Los resultados se muestran en la tabla 13; como comparación se presentan manzanas control no conservadas.

5

Tabla 13

Comparación del número de microorganismos en trozos de manzana conservados y no conservados (log ufc/g)							
<u>Manzana</u>	<u>Tiempo (días)</u>	<u>Bacterias aerobias</u>	<u>Coliformes</u>	<u>Levadura</u>	<u>Moho</u>	<u>Blancura</u>	<u>Firmeza</u>
Ej. 11	0	-	-	-	-	64,64	937,5
control	0	-	-	-	-	63,06	630,5
Ej. 11	1	1,35	0,96	0,48	0,48	-	-
control	1	ND	ND	0,86	1,21	-	-
Ej. 11	14	2,24	0,94	1,46	2,06	62,28	942,5
control	14	6,58	6,19	3,62	3,86	49,11	494,5
Ej. 11	21	2,90	ND	2,61	3,78	61,00	883
control	21	7,36	7,01	4,22	4,12	45,72	360,3
<i>E. coli</i> no se detectó en ninguna de las muestras anteriores							
ND - no detectado							

Comparación del conservante de fruta fresca con ácido cítrico

- 10 **[0058]** Se conservaron manzanas Granny Smith y Red Delicious como en el ejemplo 3 con una solución de conservante de fruta fresca que contenía ascorbato cálcico al 3,8%.

[0059] Como comparación, las manzanas Granny Smith y Red Delicious se rociaron con o se remojaron en zumo de limón reciente. Los resultados se muestran en la tabla 14.

15

Tabla 14

Tiempos de pardeamiento y sabor de las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca y de las manzanas tratadas con zumo de limón			
<u>Variedad de manzana</u>	<u>Tratamiento</u>	<u>Sabor después del tratamiento</u>	<u>Pardeamiento comienza después de:</u>
Granny Smith	zumo de limón/ rociado	muy ácido	30 horas
	zumo de limón/ remojado 1 minuto	muy ácido	30 horas
	zumo de limón/ remojado 5 minutos	muy ácido	20 horas
	control no tratado	/	4,5 horas
Red Delicious	zumo de limón/ rociado	ácido	1 hora
	zumo de limón/ remojado 1 minuto	muy ácido	2 días
	zumo de limón/ remojado 5 minutos	muy ácido	2 días
	control no tratado	/	5 minutos
	conservado	inalterado	más de 3 semanas

- 20 **[0060]** Como se puede apreciar en la tabla 14, en el ejemplo comparativo del zumo de limón se incrementó el tiempo transcurrido hasta el pardeamiento en comparación con el control no tratado. Sin embargo, las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca superaron con creces a las manzanas tratadas con el zumo de limón; las Red Delicious duraron más de 3 semanas, mientras que las manzanas con el zumo de limón solo duraron 2 días. Lo más significativo es que las manzanas tratadas con zumo de limón presentaban un marcado sabor ácido y estaban blandas y pasadas. Las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca no tenían un sabor
- 25 ácido; estaban crujientes y no estaban pasadas.

Comparación del conservante comercial Fruit FreshTM con el conservante de fruta fresca

- 30 **[0061]** Se conservaron manzanas Red Delicious como en el ejemplo 2, con la diferencia de que se usaron las soluciones de conservante de fruta fresca siguientes: una solución al 4,5% que contenía 1,41 g de ácido ascórbico, 0,59 g de cloruro cálcico y 0,15 g de hidróxido de sodio en 45 ml de agua destilada; una solución al 3,8% que

contenía 1,7 g de ascorbato cálcico en 45 ml de agua destilada; y una solución al 3,8% que contenía 11,4 g de ascorbato cálcico en 300 ml de agua destilada.

[0062] Como comparación se remojaron trozos de manzanas Red Delicious en un "conservante" disponible en el mercado conocido como Fruit FreshTM y distribuido por Altrisp Corp., Muncie Indiana. El conservante Fruit FreshTM contiene ácido ascórbico, dextrosa y dióxido de silicio. Se prepararon cuatro soluciones de Fruit Fresh según se recomendaba en el envase: una solución al 22,9% que contenía 8 g de Fruit FreshTM en 35 ml de agua destilada; una solución al 22,3% que contenía 11,5 g del conservante Fruit FreshTM en 51,6 ml de agua destilada; una solución al 1,9% que contenía 9 g de Fruit FreshTM en 473 ml de agua destilada y una solución al 2,7% que contenía 10,3 g de Fruit FreshTM en 378 ml de agua destilada. Los trozos de manzana también se mezclaron con el conservante Fruit FreshTM seco. Los trozos de manzana se envasaron tanto en un tarro de 946,35 ml como en una bolsa Cryovac entre 2 y 5°C. Los resultados se muestran en la tabla 15.

Tabla 15

Diferencias en los tiempos de pardeamiento entre el conservante comercial Fruit Fresh TM y el conservante de fruta fresca		
Solución	Aplicación	Pardeamiento comenzó después de:
Fruit Fresh TM al 22,9%	rociado 35 ml/32 s	3 horas
Fruit Fresh TM al 22,3%	rociado 52 ml/32 s	4 horas
Fruit Fresh TM al 1,9%	remojo durante 2 minutos 473 ml/32 s	30 minutos
Fruit Fresh TM al 2,7%	remojo durante 2 minutos 378 ml/32 s	2 horas
Fruit Fresh TM seco	agitación 4 g/32 s	3 horas
Ácido ascórbico/ CaCl ₂ / NaOH	rociado 45 ml/32 s	2 días
Ascorbato cálcico al 3,8%	rociado 45 ml/32 s	6 días
Ascorbato cálcico al 3,8%	remojo durante un minuto 311 ml/32 s	más de 3 semanas
s - trozos		

[0063] Como se puede apreciar en la tabla 15, el tratamiento con el Fruit Fresh comercial retrasa el pardeamiento como mucho aproximadamente 4 horas. Sin embargo, las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca duraron más de 3 semanas cuando se remojaron y más de 6 días cuando se rociaron.

Comparación del conservante de fruta fresca con el conservante comercial Conservante Snow Fresh

[0064] Se conservaron trozos de manzana Red Delicious como en el ejemplo 3 con una solución del conservante de fruta fresca de 2,6% de ácido ascórbico y 0,72% de carbonato cálcico que contenía 5,2 g de ácido ascórbico y 1,44 g de carbonato cálcico en 197 ml de agua destilada.

[0065] Como comparación se trataron trozos de manzana con dos soluciones convencionales: la solución A contenía 2 g de ácido ascórbico, 4 g de cloruro cálcico, 2 g de ácido cítrico y 4 g de pirofosfato sódico ácido en 188 ml de agua destilada; la solución B contenía 6,2 g de cloruro cálcico, 8 g de ácido cítrico y 6,2 g de sal de mesa en 180 ml de agua destilada. Los resultados se muestran en la tabla 16.

Tabla 16

Comparación de los tiempos de pardeamiento de manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca con manzanas tratadas con un conservante convencional			
Solución	Aplicación	Sabor después del tratamiento	Pardeamiento comenzó a los:
A ácido ascórbico/ cloruro cálcico/ ácido cítrico/ pirofosfato sódico ácido	remojo durante 20 minutos	sabor muy intenso e inaceptable	9 días
B cloruro cálcico/ ácido cítrico/ sal de mesa	remojo durante un minuto	sabor muy intenso e inaceptable	12 días
Conservante de fruta fresca	remojo durante un minuto	sin cambios respecto a manzanas recién cortadas	23 días

[0066] Como se puede apreciar en la tabla 16, las soluciones de conservante convencionales A y B presentaban ambas un sabor desagradable. Sin embargo, las manzanas conservadas con el conservante de fruta fresca tenían el

mismo sabor que las manzanas recién cortadas.

Comparación del conservante de fruta fresca con diferentes conservantes

5 **[0067]** Se prepararon las soluciones siguientes: solución A, una solución de carragenano al 0,5% / alginato al 1% que contenía 1 g de carragenano, 2 g de alginato en 197 ml de H₂O; solución B, una solución de alginato al 1,5%, ácido ascórbico al 3,5% que contenía 3 g de alginato, 7 g de ácido ascórbico en 190 ml de H₂O; solución C, una solución de ascorbato cálcico al 3,83% que contenía 7,66 g de ascorbato cálcico en 192,34 ml de H₂O; solución D, una solución de ácido ascórbico al 3,32% que contenía 9,02 g de ácido ascórbico en 193 ml de agua; solución E, 10 una solución de CaCl₂ al 3,73% que contenía 10,12 g de CaCl₂·2H₂O en 190,0 ml de H₂O; solución F, una solución de Snow Fresh al 0,89%; y solución G, una solución de Snow Fresh al 2,91%. El conservante Snow Fresh enumera como ingredientes cloruro cálcico, ácido ascórbico, ácido cítrico, pirofosfato sódico ácido.

[0068] El carragenano se adquirió bajo el nombre registrado Gelcarin GP812 de Marine Colloids; el alginato se 15 adquirió bajo el nombre registrado Manugel GMB de Kelco; el ácido ascórbico se adquirió bajo el nombre registrado Grandular de Pfizer; el ascorbato cálcico se adquirió de Pflatz and Bauer Inc.; y el cloruro cálcico (CaCl₂·2H₂O usp: PM = 147,02) se adquirió de Fluka.

[0069] Se rociaron manzanas Red Delicious troceadas con las soluciones anteriores. La muestra 1 se roció con la 20 solución C; la muestra 2 se roció con la solución A y después con la solución C; la muestra 3 se roció con la solución D; la muestra 4 se roció con la solución B y después con la solución E; la muestra 5 se roció con la solución B y después con la solución C; la muestra 6 se roció con la solución F; la muestra 7 se roció con la solución G; y se proporcionó un control como comparación. Se determinó la blancura inicial de las manzanas y después se almacenaron las manzanas a temperatura ambiente o a 4°C. Después se determinó la blancura a diferentes 25 intervalos de tiempo, como se indica en la tabla 17. Los resultados se muestran en la tabla 17.

Tabla 17

Valores de blancura para diferentes manzanas conservadas en comparación con el control					
Muestra	0 h	14 h	38 h	61 h	84,5 h
Control	64,86	64,20	63,75	62,06	62,52
1 ascorbato cálcico al 3,83%	71,98	74,22	73,57	71,58	69,57
2 carragenano alginato/ ascorbato cálcico al 3,83%	70,27	68,94	66,84	65,80	62,85
3 ácido ascórbico	70,94	67,59	68,05	68,68	66,43
4 alginato/ ácido ascórbico/ CaCl ₂	68,23	68,96	68,57	68,19	64,08
5 tratamiento alginato/ ácido ascórbico/ ascorbato cálcico al 3,83%	68,85	68,69	68,61	69,84	67,19
6 Snow Fresh™ al 0,9%	68,92	66,00	63,89	61,10	60,48
7 Snow Fresh™ al 3%	70,71	68,90	66,84	65,80	62,85

30 **[0070]** Como se muestra en la tabla 17, las manzanas tratadas solo con la solución de ácido ascórbico no resultaron tan buenas como las manzanas conservadas con la solución de conservante de fruta fresca con 3,83% de ascorbato cálcico. De forma similar, las manzanas tratadas con la solución comercial Snow Fresh™ no resultaron tan buenas como las manzanas conservadas con la solución de conservante de fruta fresca con 3,83% de ascorbato cálcico. Las manzanas tratadas previamente con alginato o carragenano antes que con ascorbato cálcico no 35 resultaron tan buenas como las manzanas que no recibieron tal pretratamiento con goma.

[0071] La figura 1 ilustra adicionalmente la diferencia de blancura entre las manzanas de la muestra 1, conservadas con la solución de conservante de fruta fresca con 3,83% de ascorbato cálcico, y las manzanas 40 tratadas con ácido ascórbico.

Comparación de tres conservantes comerciales con el conservante de fruta fresca

[0072] Se prepararon manzanas Red Delicious como en el ejemplo 3 y se trataron con solución Ever Fresh que contenía 1 cucharadita de café (5 ml) por 946 ml, solución Fruit Fresh que contenía 3 cucharaditas de café (15 ml) 45 por 1.890 ml (es decir, 7,9 ml/litro), Snow Fresh que contenía 1 g por 111 ml y una solución de ascorbato cálcico al 3% (p/v). Las manzanas control se trataron con agua. Las manzanas se almacenaron a 10°C y se evaluaron a 0 horas, 72 horas y 168 horas. Los resultados se muestran en la tabla 18.

Tabla 18

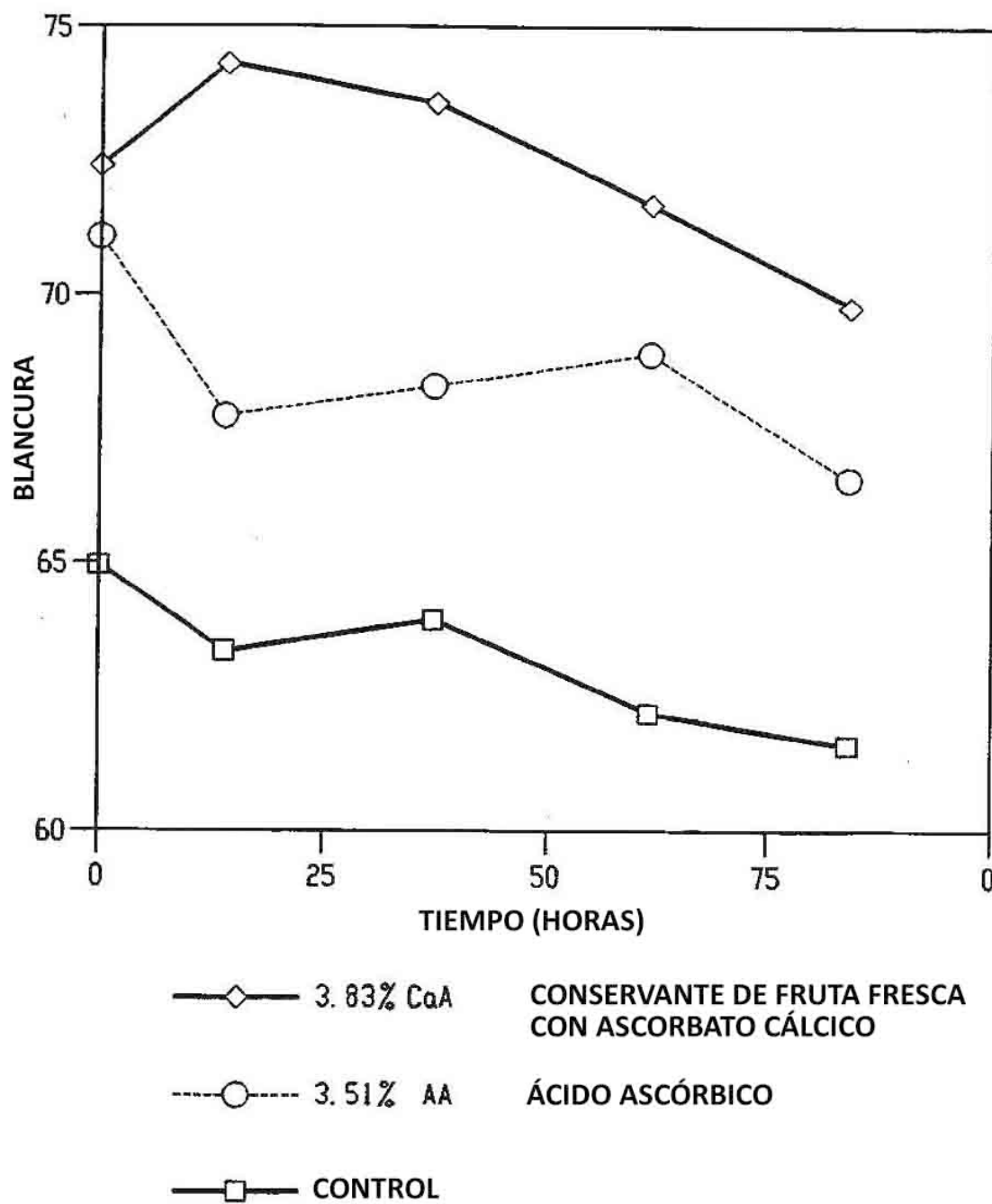
Blancura de tres conservantes comerciales en comparación con el conservante de fruta fresca			
Formulación	Blancura		
	Tiempo de almacenamiento (horas)		
	0	72	168
Control	70,14+1,7	62,1+2,6	60,9+2,6
Ever Fresh™	70,14+1,7	63,1+3,0	62,0+2,3
Fruit Fresh™	70,14+1,7	62,5+3,1	60,8+2,2
Snow Fresh™	70,14+1,7	64,8+2,4	62,4+2,3
Conservante de fruta fresca/ ascorbato cálcico	70,14+1,7	70,5+2,1	69,4+2,4

[0073] Como se aprecia en la tabla 18, la solución de ascorbato cálcico mantuvo la blancura de la fruta
5 sustancialmente mejor que las preparaciones comerciales.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la conservación de fruta fresca, que comprende los pasos siguientes:
 - 5 a. proporcionar un conservante consistente en una solución que comprende:
iones calcio;
iones ascorbato, abarcando el término "ascorbato" en estas reivindicaciones tanto "ascorbato" como
10 "isoascorbato" (eritorbato); y agua;
estando presentes los iones ascorbato y los iones calcio en una relación iónica de 1,5:1 a 2,5:1 y constituyendo la
cantidad de complejante de iones metálicos en el conservante menos del 0,5% de los ingredientes, excluyendo el
15 agua;
b. aplicar dicho conservante de fruta a la fruta; y
c. almacenar después dicha fruta a presión atmosférica normal y en condiciones atmosféricas normales.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el pH de dicha solución se encuentra en el intervalo de 1,7 a 10.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el pH de dicha solución se encuentra en el intervalo de 3,5 a 8.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el pH de dicha solución se encuentra en el intervalo de 3,7 a 7,5.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la fruta se almacena entre -
30 7°C y 20°C.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la fruta se almacena entre -2°C y 7°C.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el ion ascorbato y
35 el ion calcio están presentes en una relación molar de 1,8:1 a 2,2:1.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la fruta es una fruta de árbol.
- 40 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la fruta de árbol se selecciona del grupo de las frutas de pepita y aguacates.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la fruta de árbol se selecciona del grupo de las manzanas, peras y aguacates.
- 45 11. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el conservante carece esencialmente de sodio.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el conservante presenta una concentración de ion cloruro inferior al 1,5%.
- 50 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el procedimiento de aplicación del conservante de fruta fresca es por remojo.
14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la solución de
55 conservante de fruta fresca se prepara:
proporcionando ingredientes secos que comprenden:
entre 10% y 100% de una fuente de calcio que es hidróxido de calcio o una sal cálcica seleccionada entre cloruro
60 cálcico, carbonato cálcico, fosfato cálcico, acetato cálcico, gluconato cálcico, glicerofosfato cálcico, lactato cálcico, ascorbato cálcico y mezclas de ellos; y, cuando la fuente de calcio es distinta de ascorbato cálcico, entre 50% y 90% de ácido ascórbico; y mezclando los ingredientes secos con agua y, opcionalmente, ajustando el pH de la solución de manera que se encuentre en el intervalo de 1,7 a 10.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que los ingredientes secos se componen de: 10% a 100% de la fuente de calcio; y cuando la fuente de calcio es distinta de ascorbato cálcico, de 50% a 90% de ácido ascórbico.
- 5 16. Procedimiento según la reivindicación 14 ó 15, en el que el pH de dicha solución se ajusta entre 3,5 y 8,0.
17. Procedimiento según la reivindicación 14 ó 15, en el que el pH de dicha solución se ajusta entre 3,7 y 10 7,5.
18. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la fruta se almacena entre -2°C y 7°C, el ion ascorbato y el ion calcio están presentes en una relación iónica de 1,8:1 a 2,2:1; y la fruta es una fruta de árbol.
- 15 19. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la fruta no se pardea durante 21 días.
20. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pulpa de la fruta es blanca y mantiene más del 90% de la blancura durante más de 14 días.
- 20 21. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pulpa de la fruta no es blanca y mantiene más del 90% del color durante más de 14 días.
22. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que la relación entre ion ascorbato e ion calcio es de 2:1.
- 25 23. Procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la solución de conservante es una solución que contiene agua, iones calcio e iones ascorbato, proviniendo los iones calcio y ascorbato de (a) ascorbato cálcico o (b) de una sal cálcica distinta de ascorbato cálcico junto con ácido ascórbico o eritórbito.
- 30 24. Procedimiento según la reivindicación 23, en el que la solución se prepara a partir de ascorbato cálcico y agua.
25. Procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que el conservante es una solución que presenta un pH de 3,5 a 8,0.
- 35 26. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el pH de dicha solución es de 3,7 a 7,5.
27. Procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que la fruta se desinfecta antes de la aplicación del conservante.
- 40 28. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 ó 14 a 27, en el que el conservante se aplica por remojo, rociado, aspersión o agitación.

*Fig. 1*