(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 845 615**

(51) Int. CI.:

A23G 1/56 (2006.01)
A23G 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/US2014/040785**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14209550**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14816607 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 3013153**

(54) Título: **Procedimientos para la producción de cacao natural rojo oscuro y marrón oscuro**

(30) Prioridad:

25.06.2013 US 201361839094 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2021

(73) Titular/es:

OLAM INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
7 Straits View, Marina One East Tower No. 20-01
Singapore 018936, SG

(72) Inventor/es:

ANIJS, HARROLD GLENN

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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 producción de cacao natural rojo oscuro y marrón oscuro

Campo técnico

Se desvelan procedimientos para producir productos de cacao naturales. Se desvelan productos de cacao que incluyen, pero sin limitación, licores de cacao, polvos de cacao, y productos alimenticios que incluyen tales productos de cacao.

Antecedentes de la invención

El procesamiento de habas de cacao incluye fermentar las habas cosechadas, secar los habas, descascarillar los habas para producir trozos, esterilizar las trozos, tostar las trozos, triturar las trozos en licor de cacao y, opcionalmente, prensar el licor de cacao para obtener manteca de cacao y polvo de cacao.

Tradicionalmente, los productos de cacao naturales son de color marrón claro y tienen un pH en el intervalo de 5,1 a 6,0. Un valor L típico de 10 gramos de un cacao natural en 30 gramos de agua medido con un colorímetro Hunterlab es 20 o más, y los valores a y b son 8,5 o más.

Para generar un color más oscuro y rojizo en los productos de cacao, se añade una determinada cantidad y tipo de álcali en un procedimiento de alcalinización. La alcalinización es un procedimiento en el que los productos de cacao se alcalinizan bajo una determinada cantidad de humedad, a una determinada temperatura, opcionalmente bajo presión y durante un determinado período de tiempo. El procedimiento de alcalinización se produce en presencia de hidróxido o carbonato de sodio, potasio, amonio o magnesio, por ejemplo y sin limitación, potasa (K_2CO_3). El procedimiento de alcalinización altera el sabor, el color y la solubilidad del polvo de cacao en agua.

Las demandas comerciales actuales requieren que un fabricante de cacao produzca productos de cacao en una amplia paleta de colores, sabores o ambos. Si bien cada fabricante entiende que la manipulación de las condiciones de procesamiento, tales como temperatura, contenido de agua, duración del tiempo de procesamiento y el pH afectarán el color y el sabor del polvo de cacao producido, no existe un consenso general sobre cómo producir un producto de cacao de un color, sabor o ambos consistentemente deseables.

Si bien el procedimiento de alcalinización se puede usar para producir productos de cacao más oscuros y/o más rojizos, la presencia del agente alcalinizante también afecta el etiquetado de dichos productos de cacao. Estos productos de cacao alcalinizados a menudo se etiquetan como "procesados con álcali". Por tanto, la presencia del agente alcalinizante significa que dicho producto de cacao no se puede considerar "natural" y los consumidores están demandando productos "totalmente naturales". Si bien existen algunos productos de cacao naturales, la mayoría de ellos son de color marrón claro.

El documento WO2011/012680 desvela una composición microbiana para la fermentación de material de cacao.

El documento US2009/130284 desvela un producto de cacao que tiene un pH menor de 6 y un valor L en el intervalo de 9 a 26. También desvela un procedimiento para producir un producto de cacao rojo para su uso en la preparación de un producto o ingrediente alimenticio, que comprende proporcionar una composición de haba de cacao poco fermentado o sustancialmente sin fermentar, recolectar las trozos de los habas de cacao, tratar las trozos con una composición ácida seguida mediante el lavado y secado de las trozos y procesar las trozos en un producto de cacao para su uso en un producto o ingrediente alimenticio, por lo que el producto de cacao tiene un tono rojo y es capaz de usar en aproximadamente 1% o más en peso en un producto alimenticio, y donde el producto alimenticio presenta un perfil de sabor aceptable con respecto a la astringencia o el amargor.

El documento US2012/027889 desvela un procedimiento enzimático para producir cacao natural en presencia de agua a un tiempo y temperatura suficientes para aumentar los azúcares reductores y los aminoácidos disponibles para la reacción de Maillard.

El documento US6482772 desvela un procedimiento para preparar polvo de cacao que retiene un alto contenido de polifenoles (HPC) junto con buenas propiedades organolépticas mediante el uso de un tratamiento alcalino de bajo contenido de agua.

Por tanto, existe una necesidad creciente de productos de cacao que posean el color de los productos de cacao alcalinizados, pero que se consideren "naturales".

Sumario de la invención

En cada una de las diversas realizaciones, la presente invención ayuda a satisfacer estas necesidades y desvela procedimientos para producir productos de cacao "naturales" que tienen los colores de los productos de cacao alcalinizados. También se describen productos de cacao naturales producidos mediante tales procedimientos.

En una realización, un procedimiento para producir un cacao natural oscuro incluye mezclar un producto de cacao seleccionado del grupo que consiste en las trozos de cacao, habas de cacao y una combinación de los mismos con agua, calentar el producto de cacao y el agua hasta una temperatura de al menos 85 ºC, secar el producto de cacao y moler el producto de cacao, produciendo así el licor de cacao. El producto de cacao no se alcaliniza durante el procedimiento.

En una realización adicional, un producto de cacao natural tiene un valor de color seleccionado del grupo que consiste en un valor L de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 26, un valor C de entre aproximadamente 14 y aproximadamente 29, un valor H de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 57, y combinaciones de cualquiera de estos. El producto de cacao natural también tiene un pH menor de aproximadamente 6.

Descripción detallada de la invención

En una realización, se produce cacao natural oscuro. El cacao puede ser de color rojo oscuro o marrón oscuro. El cacao puede ser trozos de cacao, habas de cacao sin cáscara, licor de cacao, torta de cacao o polvo de cacao.

El procedimiento para producir el cacao natural oscuro, comprende en este orden: mezclar un producto de cacao seleccionado del grupo que consiste en trozos de cacao, habas de cacao o una combinación de los mismos con agua; calentar el producto de cacao y el agua hasta una temperatura de al menos 85 ºC, en la que el contenido de humedad del producto de cacao después del calentamiento es de 35 a 40%; secar el producto de cacao; y moler el producto de cacao, de este modo se produce el licor de cacao; en el que el producto de cacao no se alcaliniza durante dicho procedimiento. El agua y los trozos de cacao, los habas de cacao o la combinación de los mismos también se pueden calentar hasta una temperatura de entre aproximadamente 90 ºC y 130 ºC o una temperatura de aproximadamente 90 ºC a aproximadamente 120 ºC.

En otra realización, las trozos de cacao, los habas de cacao, o la combinación de los mismos y el agua se puede someter a presión, tal como al menos 0,5 bares e incluso hasta aproximadamente 4 bares. Los trozos de cacao, las habas de cacao, o la combinación de los mismos se puede hacer reaccionar durante un tiempo entre aproximadamente 0 y 300 minutos o durante un tiempo de aproximadamente 30 y aproximadamente 240 minutos.

El producto de cacao se puede secar y opcionalmente moler en licor de cacao. El licor de cacao se puede prensar en manteca de cacao y torta de cacao. La torta de cacao también se puede moler en un polvo de cacao, que puede tener una finura de un mínimo de 98% a través de un tamiz de malla 200.

En una realización, el producto de cacao puede ser de origen de Camerún, de Costa de Marfil y, en otras realizaciones, puede ser de otros orígenes.

En una realización adicional más, se esterilizan los trozos, las habas descascarilladas o la combinación de los mismos.

En otra realización adicional, el producto de cacao se puede tostar. El producto de cacao tostado se puede moler, de este modo se produce licor de cacao. El licor de cacao se puede separar en manteca de cacao En otra realización más, el producto de cacao puede tostarse. El producto de cacao tostado se puede moler, produciendo así licor de cacao. El licor de cacao se puede separar en manteca de cacao y torta prensada de cacao, o el licor de cacao se puede desgrasar. La torta prensada de cacao se puede moler adicionalmente en polvo de cacao. Este procedimiento produce productos de cacao naturales que tienen colores oscuros y tales productos de cacao pueden ser inusualmente rojos, marrones y rojo-marrón.

En otra realización, los productos de cacao natural de la presente invención pueden tener un color oscuro que se refiere a productos de cacao con un valor L menor que aproximadamente 26,0. En otras realizaciones, el producto de cacao natural tiene un valor L de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 26, incluidos los intervalos entre esos valores. El producto de cacao natural tiene un valor C de entre aproximadamente 14 y aproximadamente 29, incluidos los intervalos entre esos valores. El producto de cacao natural tiene un valor H de entre aproximadamente 40 y 57, incluidos los intervalos entre esos valores. El producto de cacao natural también puede tener un pH de menos de aproximadamente 7, menos de aproximadamente 6, o entre aproximadamente 5 y aproximadamente 6. El producto de cacao puede ser un licor de cacao o un polvo de cacao.

En una realización, un material de partida para los procedimientos descritos en la presente memoria pueden ser habas de cacao descascarillados, lo que se refiere a cualquier fracción/producto de habas de cacao adecuado que tenga las cáscaras sustancialmente retiradas, rotas y/o separadas. Los ejemplos no limitantes de habas de cacao descascarillados incluyen, pero sin limitación, trozos, habas y cotiledones. Los habas de cacao descascarillados normalmente contienen una pequeña fracción de cáscaras contaminantes que se encuentran dentro de las tolerancias comercialmente aceptables, ya que ningún procedimiento de descascarillado está completo al 100%.

En una realización adicional, los habas de cacao usados para producir los productos de cacao naturales de la presente invención están bien fermentados. En una realización adicional, los habas de cacao usados para producir los productos de cacao naturales de la presente invención están sub-fermentados o sin fermentar.

En una realización, los productos de cacao naturales producidos en la presente memoria son adecuados para muchos

propósitos comerciales, que incluyen, pero sin limitación, productos alimenticios. Los ejemplos de productos alimenticios que incluyen, pero sin limitación, chocolate, chocolate negro, chocolate con leche, chocolate semidulce, chocolate para hornear, caramelos, pralinés, trufas, barras de caramelo, jarabe saborizante, revestimientos de repostería, revestimientos compuestos, rellenos, bebidas, leche, helado, mezclas de bebidas, batidos, leche de soja, tortas, tartas de queso, galletitas dulces, tartas, barras dietéticas, alimentos y bebidas sólidos sustitutos de comidas, barras energéticas, trocitos de chocolate, papas fritas, yogur, bebidas de yogur, budín, mousse, mole, con menor amargor, chocolate con rellenos tales como yogur y/o tarta de queso.

Se conocen varios procedimientos objetivos para medir el color de los productos de cacao. En un procedimiento, el sistema de color Hunter o CIE 1976 (CIELAB) y sistemas similares, el color se puede describir en términos de tres parámetros: Luminosidad (L): el aspecto claro u oscuro de un color, donde cuanto menor es el valor L, más oscuro aparecerá el polvo de cacao; Croma (C): la intensidad de un color por el cual se distingue un color brillante o gris, donde cuanto mayor es el valor C, más brillante será el polvo; y Tono (H): se refiere al color en el habla diaria, tal como rojo, amarillo o azul. Para los productos de cacao, un valor H bajo indica un color rojo y un valor H alto indica un color marrón.

Los valores de C están en un intervalo entre aproximadamente 14 y aproximadamente 29, un intervalo de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 28, o cualquiera de los intervalos abarcados por los números 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, y 14.

Los valores L de los productos de cacao de la presente invención está en un intervalo de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 26, un intervalo de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 25, o cualquiera de los intervalos abarcados por los números 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, y 9.

Los valores H de los productos de cacao de la presente invención está en un intervalo de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 57, un intervalo entre aproximadamente 50 y 55, o cualquiera de los intervalos abarcados por los números 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, y 57.

Los términos "rojo" o "más rojo" y "más rojo" son términos relativos y se refieren a un producto de cacao con un valor H aproximadamente en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 45 (CIE 1976) que tiene un valor H menor que otro, producto de cacao de referencia. Los términos "marrón" y "más marrón" y "más marrón" son términos relativos y se refieren a un producto de cacao con un valor H aproximadamente en el intervalo de aproximadamente 45 a aproximadamente 55 (CIE 1976) que tiene un valor H mayor que otro, producto de cacao de referencia.

El sistema de color CIE 1976 describe los colores en términos de coordenadas L, "a*" y "b*". La coordenada L es concordante con el valor de Luminosidad, y a partir de las coordenadas a* y b*, el Croma y el Tono se pueden calcular de la siguiente manera: C* = {raíz cuadrada sobre (a^{*2} + b^{*2})}; H = arctan (b*/a*).

El color espectral es el resultado de la fuente de luz y la superficie reflectante. Para una buena medición reproducible del color, la fuente de luz está estandarizada. Existen dos enfoques básicos para medir el color: visualmente o por instrumentación. Existe una tendencia humana natural para confiar únicamente en "los propios ojos". Por este motivo, los colores con frecuencia todavía se juzgan visualmente. Para poder hacer esto de manera reproducible, se deben cumplir ciertas condiciones estándares: la fuente de luz, por ejemplo y sin limitación, una fuente de luz estándar CIE; las posiciones de la muestra, con respecto a la fuente de luz, que están preferiblemente en un ángulo de 45° entre sí; el fondo de la muestra, uniforme y preferiblemente gris; la distancia entre los ojos y la muestra y la posición de los ojos con respecto a la muestra; y el tamaño de la muestra.

En la práctica, los gabinetes de color se usan con fuentes de luz estándar para la determinación visual del color. Los medidores de color y los espectrofotómetros se usan para las lecturas de color con instrumentos. Las mediciones del color del instrumento se realizaron en los Ejemplos de este documento usando un espectrofotómetro de color Datacolor Spectraflash 500 de la manera descrita en la presente memoria. A menos que se indique de otro modo, los valores de color descritos en los Ejemplos, y todas las referencias de la presente memoria a los valores de color L, C, H, a y b (a* y b*, respectivamente), son lecturas usando el espectrofotómetro de color Datacolor Spectraflash 500. Los parámetros de color descritos en la presente memoria se refieren a los parámetros L, C, H que se pueden calcular a partir de lecturas L, a y b de acuerdo con el sistema CIE 1976. Los valores de color enumerados en el presente documento son aproximados en el sentido de que las mediciones de color pueden variar de un espectrofotómetro a otro, típicamente en el intervalo de +/- 0,5 para los valores L, C y H. Por lo tanto, los valores establecidos para L, C y H están destinados a incluir dicha variación inherente entre espectrofotómetros. Los valores de color de los polvos de cacao, a menos que se indique lo contrario, se obtienen en muestras de tortas de cacao pulverizadas (prensado posterior para eliminar la manteca de cacao) en agua.

Los siguientes ejemplos ilustran varias realizaciones no limitantes de las composiciones dentro de la presente divulgación y no son restrictivas de la invención como se describe o reivindica en el presente documento.

EJEMPLOS

Ensayos 1-8.

Se esterilizaron cargas de 25 kg de trozos de cacao producidas a partir de habas de Costa de Marfil en un reactor Drais durante 15-20 minutos con vapor abierto a 1 bar de presión. Después de la esterilización, el reactor se abrió y se aireó.

Se añadieron 5 kg (20 por ciento en peso con los trozos de cacao) de agua corriente caliente (65-70 ºC) a los trozos de cacao en el reactor y se cerró el reactor. Se inyectó vapor abierto en el reactor para calentar los trozos de cacao a la temperatura de reacción deseada de aproximadamente 100 ºC. Los trozos de cacao se hicieron reaccionar en tales condiciones a 100 ºC durante 30 minutos. Después de 30 minutos, la temperatura de los trozos de cacao se redujo a 90 ºC mediante el soplado de aire a través del reactor. Los trozos de cacao se recalentaron con vapor a la temperatura de reacción de 100 ºC. Después de otros 30 minutos de reacción, la temperatura de los trozos de cacao se redujo a 90 ºC mediante el soplado de aire a través del reactor. Se repitió el procedimiento de calentamiento a 100 ºC y descenso a 90 ºC hasta que el tiempo total de reacción de los trozos de cacao en el reactor fue de 240 minutos. Se retiraron del reactor muestras de trozos de cacao en los intervalos de tiempo o tiempos de reacción enumerados en la Tabla 1, es decir, 0-240 minutos. La reacción se realizó con las válvulas de salida abiertas a presión atmosférica. La temperatura se controló durante la reacción usando la temperatura de la camisa del reactor y la inyección de vapor.

Después de hacer reaccionar durante el tiempo especificado en la Tabla 1, se sacaron del reactor muestras de los trozos de cacao. Los trozos de cacao se secaron en un secador de lecho fluidificado de laboratorio Retsch (tostado por chorro). Durante el secado, el contenido de humedad de las trozos de cacao se redujo de aproximadamente un 35-40% a menos del 2,5%.

Las trozos de cacao secas se molieron en licor de cacao y el licor de cacao se prensó en tortas de cacao y manteca de cacao. Las tortas de cacao se rompieron en trozos más pequeños y se pulverizaron en polvo de cacao con un molino de corte Retsch usando tamices que tenían orificios de 0,5 mm de diámetro.

Se determinaron los colores (licor desgrasado), pH y humedad del licor de cacao. Los polvos de cacao se analizaron para determinar el pH, contenido de humedad, contenido de grasa y color intrínseco del agua. La manteca de cacao prensada se filtró y analizó para determinar los ácidos grasos libres y el índice de yodo. Los resultados del análisis y las condiciones específicas del procedimiento se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 1. Condiciones de procedimiento de los Ensayos 1-8. Todas las trozos de cacao usadas en estos ensayos fueron 100% trozos de cacao Costa de Marfil-1.

Ensayo Núm.	1	2	3	4	5	6	7	8
Trozos de cacao								
% de humedad	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
% de ácido graso libre (FFA)	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Índice de yodo (I.V.)	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5
pH	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Procedimiento de esterilización								
Tiempo de esterilización, minutos	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
Presión en el reactor (bares)	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
Humedad de trozos esterilizadas	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Reactivos añadidos después de la esterilización								
% de agua	20	20	20	20	20	20	20	20

corriente añadida (65-70 °C)								
Condiciones de reacción								
Tiempo de reacción (minutos)	0	30	60	90	120	150	180	240
Temp. de reacción promedio (°C)	100	100	100	100	100	100	100	100
Tiempo de los ciclos de vapor-aire repetidos (min.)	30	30	30	30	30	30	30	30
Presión total en el reactor (bares)	0	0	0	0	0	0	0	0
Temp. de camisa (°C)	100-140	100-140	100-140	100-140	100-140	100-140	100-140	100-140
% de humedad de las trozos después de la reacción	21,2	33,15	33,85	31,25	32,93	32,19	31,82	32,5
Procedimiento de tostado por chorro								
% de humedad de trozo tostada	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2

Tabla 2. Resultados analíticos de productos de cacao para los Ensayos 1-8.

Ensayo Núm.	1	2	3	4	5	6	7	8
Licor								
pH	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
% de humedad	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Color intrínseco en agua								
L ffd	22,85	22,09	21,29	20,81	19,92	19,51	18,66	18,06
C ffd	26,43	25,30	25,00	24,59	24,22	24,23	23,55	22,83
H ffd	54,14	53,96	53,94	53,79	53,65	53,63	53,29	53,04
Polvo								
pH	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
% de grasa	12,41	12,98	12,45	12,89	13,86	13,20	13,84	13,67
% de humedad	2,55	2,35	2,55	2,39	2,40	1,71	2,09	2,39
Color intrínseco en agua								
L tot	24,78	24,04	23,17	22,71	21,92	21,31	20,56	19,96
C tot	27,38	26,26	25,95	25,56	25,28	25,20	24,60	23,88

H tot	54,47	54,28	54,23	54,07	53,94	53,88	53,57	53,33
Manteca de cacao								
% de FFA	2,06	1,91	2,24	2,05	2,06	1,95	1,90	1,96
Índice de yodo	34,41	34,49	34,41	34,47	34,55	36,39	34,59	34,53

Se esterilizaron cargas de 25 kg de trozos de cacao en un reactor Drais durante 15-20 minutos con vapor abierto a 1 bar de presión. Después de la esterilización, el reactor se abrió y se aireó.

Se añadieron 5 kg (20 por ciento en peso con los trozos de cacao) de agua corriente caliente (65-70 ºC) a los trozos de cacao en el reactor y se cerró el reactor. Se inyectó vapor abierto en el reactor para calentar los trozos de cacao a la temperatura de reacción deseada. Se cerró la válvula de entrada de vapor y se abrió la válvula de entrada de aire para inyectar aire adicional en los reactores para alcanzar una presión de aproximadamente 3 bares. Las trozos de cacao se hicieron reaccionar en tales condiciones a la temperatura (que varía de 120 a 140 ºC) y tiempo (que varía de 0 a 240 minutos) como se especifica en las Tablas 3 y 4. La temperatura se controló durante la reacción usando la temperatura de la camisa del reactor. Después de la reacción, se aireó el reactor mediante el cierre de la válvula de entrada de aire y apertura de las válvulas de salida, y se liberó la presión sobre los trozos de cacao. Se inyectó aire a través de las válvulas de salida abiertas en el reactor para reducir la temperatura de los habas de cacao en el reactor a aproximadamente 80 ºC.

El procedimiento de cerrar las válvulas de salida e introducir vapor a la temperatura de reacción deseada y airear el reactor se repitió varias veces para algunas de las pruebas. La temperatura de los trozos de cacao durante la reacción se controló mediante la temperatura de la camisa que estaba en el intervalo de 120-140 ºC. La temperatura media de reacción de los trozos de cacao en el reactor fue de 120 ºC durante el tiempo de reacción de 0-240 minutos. Se retiraron del reactor muestras de trozos de cacao en los intervalos de tiempo o tiempos de reacción enumerados en las Tablas 3 y 4, es decir, 0-240 minutos.

Después de la reacción, se aireó el reactor y se retiraron del reactor muestras de los trozos de cacao (Ensayos 9-19).

Los trozos de cacao se secaron en un secador de lecho fluidificado de laboratorio Retsch (tostado por chorro). Durante el secado, el contenido de humedad de las trozos de cacao se redujo de aproximadamente un 35-40% a menos del 2,5%.

Las trozos de cacao secas se molieron en licor de cacao y el licor de cacao se prensó en tortas de cacao y manteca de cacao. Las tortas de cacao se rompieron en trozos más pequeños y se pulverizaron en polvo de cacao con un molino de corte Retsch usando tamices que tenían orificios de 0,5 mm de diámetro.

Se determinaron los colores, pH y otros parámetros del licor de cacao y del polvo de cacao. Los resultados del análisis y las condiciones específicas del procedimiento realizadas se presentan en las Tablas 3-5.

Tabla 3. Condiciones de procedimiento de los Ensayos 9-14. Todas las trozos de cacao usadas en estos ensayos fueron 100% trozos de cacao de Camerún.

Ensayo Núm.	9	10	11	12	13	14
Trozos de cacao						
% de grasa	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
% de humedad	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97
% de ácido graso libre (FFA)	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
Índice de yodo (I.V.)	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
pH	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21
Procedimiento de esterilización						
Tiempo de esterilización (minutes)	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
Presión en el reactor (bares)	0-1,5	0-1,5	0-1,5	0-1,5	0-1,5	0-1,5

Humedad de trozos esterilizadas	19	19	19	19	19	19
Temperatura de camisa (°C)	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140
Reactivos añadidos después de la esterilización						
% de agua corriente añadida (65-70 °C)	20	20	20	20	20	20
Condiciones de reacción						
Tiempo de reacción (minutos)	0	60	120	180	240	240
Tiempo de secado al vacío a 25 °C (min)						60
Temperatura de reacción promedio (°C)	120	120	120	120	120	120
Tiempo de los ciclos de vapor-aire repetidos (min.)	30	30	30	30	30	30
Presión total en el reactor (bares)	0	3	3	3	3	3
Presión total durante el secado al vacío (min)						-1
Temp. de camisa (°C)	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140
% de humedad de las trozos después de la reacción	19	32,3	34,3	36,3	38,7	21,2
Procedimiento de tostado por chorro						
% de humedad de trozo tostada	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2

Tabla 4. Condiciones de procedimiento de los Ensayos 15-19. Todas las trozos de cacao usadas en estos ensayos fueron 100% trozos de cacao Costa de Marfil-1.

Ensayo Núm.	15	16	17	18	19
Trozos de cacao					
% de grasa	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3
% de humedad	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36
% de ácido graso libre (FFA)	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93
Índice de yodo (I.V.)	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4
pH	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15
Procedimiento de esterilización					

Tiempo de esterilización (minutes)	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
Presión de vapor en el reactor (bares)	0-1,0	0-1,0	0-1,0	0-1,0	0-1,0
Humedad de trozos esterilizadas	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
Temperatura de camisa (°C)	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140
Reactivos añadidos después de la esterilización					
% agua corriente añadida (65-70 °C)	20	20	20	20	20
Condiciones de reacción					
Tiempo de reacción (minutes)	0	60	120	180	240
Temperatura de reacción promedio (°C)	120	120	120	120	120
Tiempo entre ciclos (min.)	30	30	30	30	30
Presión total en el reactor (bares)	0	3	3	3	3
Temperatura de camisa (°C)	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140
% humedad de trozos después de la reacción	20,1	31,7	35,0	39,3	40,4
Procedimiento de tostado por chorro					
% humedad de trozos tostadas	3,5	2,9	2,7	3,3	2,8

Tabla 5. Resultados analíticos de productos de cacao para los Ensayos 9-19.

Ensayo Núm. Licor	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
pH	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,15	5,27	5,24	5,21	5,16	5,11
% de humedad	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Color intrínseco en agua											
L ffd	22,51	16,30	13,45	11,39	10,07	10,03	21,83	15,43	12,61	10,74	10,47
C ffd	24,08	22,08	19,66	17,36	15,69	15,71	26,20	21,95	18,92	16,55	16,10
H ffd	50,70	48,77	46,29	43,86	41,96	42,39	53,97	50,19	47,25	44,64	44,61
Polvo											
pH	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,2	5,36	5,34	5,31	5,25	5,23
% de grasa	12,19	11,26	12,95	12,14	11,50	12,29	13,32	13,86	14,54	13,65	13,39
% de humedad	1,90	1,75	2,03	2,01	1,82	1,33	1,76	1,54	1,55	1,70	1,37

Color intrínseco en agua											
L tot	24,30	17,74	15,00	12,76	11,30	11,29	23,74	17,12	14,25	12,20	11,87
C tot	24,87	22,99	20,88	18,53	16,77	16,84	26,20	21,95	18,92	16,55	16,10
H tot	50,98	49,14	47,26	45,23	43,59	44,09	54,28	50,93	48,57	48,36	46,33
Manteca de cacao											
% de FFA	2,67	2,81	2,91	3,04	3,22	3,12	1,92	2,02	2,02	2,13	2,28
Índice de yodo	36,32	36,03	36,10	36,44	36,72	36,73	34,57	34,39	34,74	34,37	34,35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de un cacao oscuro, natural, que comprende en este orden:

mezclar un producto de cacao seleccionado del grupo que consiste en trozos de cacao, habas de cacao, y una combinación de estos con agua;

calentar el producto de cacao y el agua a una temperatura de al menos 85 °C, en el que un contenido de humedad del producto de cacao después de calentar es de 35 a 40 %;

secar el producto de cacao; y

moler el producto de cacao, para producir de este modo licor de cacao;

en el que el producto de cacao no se alcaliniza durante dicho procedimiento.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende prensar el licor de cacao, produciendo así torta de cacao y manteca de cacao, en particular que además comprende moler la torta de cacao dando un polvo.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, que además comprende someter el producto de cacao y el agua a una presión elevada de al menos 0,5 bares, en particular en el que el producto de cacao y el agua se someten a la presión elevada durante un tiempo de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 300 minutos, o en particular en el que el producto de cacao y el agua se someten a la presión elevada durante un tiempo de entre aproximadamente 30 y aproximadamente 240 minutos o en particular en el que la presión elevada está entre aproximadamente 0,5 y 4 bares, o en particular que también comprende reducir la presión de al menos 0,5 bares a presión atmosférica, en particular que además comprende someter el producto de cacao y el agua a la presión de al menos 0,5 bares una segunda vez y en particular que además comprende reducir la presión de al menos 0,5 bares a la presión atmosférica una segunda vez.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el producto de cacao y el agua se calientan a una temperatura de entre aproximadamente 90 °C y 130 °C.

5. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el producto de cacao y el agua se calientan a una temperatura de entre aproximadamente 90 °C y 120 °C.

6. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, que además comprende esterilizar el producto de cacao, en particular en el que la esterilización se produce bajo presión.

7. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el secado del producto de cacao comprende el tostado a choro del producto de cacao.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende reducir la temperatura del producto de cacao y el agua calentada a al menos 85 °C en al menos 10 °C, en particular que además comprende calentar el producto de cacao y el agua a al menos 85 °C una segunda vez o en particular que además comprende reducir la temperatura del producto de cacao y el agua calentada a al menos 85 °C en al menos 10 °C una segunda vez.

9. Un producto de cacao natural obtenible de acuerdo con el procedimiento de las reivindicaciones 1-8 que comprende:

coordenadas de color de acuerdo con los estándares de color CIE 1976 de un valor L de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 26, un valor C de entre aproximadamente 14 y aproximadamente 29, y un valor H de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 57; y

un pH menor de aproximadamente 6.

10. El producto de cacao natural de la reivindicación 9, en el que el pH está entre aproximadamente 5,0 y aproximadamente 6,0.

11. El producto de cacao natural de la reivindicación 9 o 10, en el que el producto de cacao es un polvo de cacao.

12. El producto de cacao natural de la reivindicación 11, en el que el polvo tiene una finura de al menos 98% del polvo de cacao que pasa a través de un tamiz de malla 200.

13. El producto de cacao natural de la reivindicación 9 o 10, en el que el producto de cacao es licor de cacao, en particular en el que el licor de cacao tiene un valor C de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 28, un valor H de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 55.

14. El producto de cacao natural de la reivindicación 9 o 10, en el que el producto de cacao natural tiene un valor H de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 45, o en el que el producto de cacao natural tiene un valor H de entre aproximadamente 45 y aproximadamente 55.