

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
24 de Agosto de 2006 (24.08.2006)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2006/088344 A2

- (51) Clasificación Internacional de Patentes: **Sin clasificar**
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2006/000012
- (22) Fecha de presentación internacional:
21 de Febrero de 2006 (21.02.2006)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
GT/a/2005/000002
21 de Febrero de 2005 (21.02.2005) MX
- (71) Solicitantes e
- (72) Inventores: **DIAZ GARCIA, Ernesto** [MX/MX]; Amarillo #81 Fracc. Arcoiris, C.P. 58080, Morelia, Michoacán (MX). **ZAMUDIO HERNANDEZ, José, Antonio** [MX/MX]; Canteros #297 Col. Obrera, C.P. 58130, Morelia, Michoacán (MX). **DUEÑAS VARGAS, Rafael** [MX/MX]; Vasco de Quiroga 1129 Col. Ventura Puente, C.P. 58020, Morelia, Michoacán (MX). **COSTILLA CERVANTES, Sandra** [MX/MX]; Lomas de Anahúac #124 - B Col. Lomas de Morelia, C.P. 58000, Morelia, Michoacán (MX).
- (81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(54) Title: METHOD OF OBTAINING AVOCADO POWDER

(54) Título: PROCESO PARA LA OBTENCION DE AGUACATE EN POLVO

(57) Abstract: The invention relates to avocado powder and to the method of obtaining same. Avocado powder is a novel product which enables the avocado to be preserved for an extended period of time at ambient temperature, such as to conserve the characteristic properties of the product, with the additional advantage of being 100 % natural and occupying less physical storage space, thereby eliminating the post-processing cold chain. The method of obtaining avocado powder comprises a series of operations or steps that terminate in the pulverisation and packing of the end product.

(57) Resumen: Esta invención se refiere al producto aguacate en polvo y al proceso de obtenerlo. El aguacate en polvo es un producto novedoso, que permite la conservación del aguacate durante un tiempo prolongado a temperatura ambiente conservando sus propiedades que lo caracterizan, con la ventaja adicional de ser 100% natural, y ocupar menor espacio físico de almacenamiento eliminando la cadena de frío posterior a su tratamiento. El proceso de obtención del aguacate en polvo consta de una serie de operaciones o etapas que concluyen con la pulverización y el envasado del producto final.

WO 2006/088344 A2

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE AGUACATE EN POLVO

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCIÓN

El presente proceso y producto se relacionan con el campo de la producción y
5 conservación de alimentos, más específicamente la conservación del aguacate.

ANTECEDENTES

En la actualidad, los métodos de conservación para el aguacate se pueden resumir en a)
la refrigeración del aguacate sin procesar, lo que implica que se tenga que cortar el fruto
10 antes de que se madure, se tiene que transportar en frío para inhibir la maduración del
aguacate y el volumen que se necesita para transportarlo es grande; por otro lado, una
vez que el aguacate llega a su maduración, ésta no es uniforme, afectando por
consecuencia el sabor, b) procesamiento y congelación del aguacate utilizando
conservadores, lo cual altera algunas de las propiedades organolépticas, tales como el
15 sabor, color y textura, por otro lado también afecta las propiedades nutricionales del
fruto y algunos de los conservadores utilizados son tóxicos. Como se menciona en la
siguiente bibliografía "*Moreno M. F., De la Torre B. M.*" *Lecciones de Bromatología*".
Universidad de Barcelona. Facultad de Farmacia. 1983" a continuación se mencionan
algunos documentos referentes al arte previo de la técnica referentes al procesamiento y
20 congelación del aguacate: método de conservación de la pulpa de aguacate con numero
de patente US5384147, guacamole estabilizado y método para el mismo con numero de
patente US5871794, proceso para producir aguacates congelados con numero de patente
US6358555, método para procesar aguacates con numero de patente US4629629. c)
secado de aguacate: harina estabilizada de pulpa de aguacate, procesos y productos con

número de patente MX230112, método para estabilizar pulpa de frutas y vegetales particularmente pulpa de aguacate con número de patente EP1474000.

Las ventajas del método que se describe en esta invención en relación con las patentes
5 mencionadas es que nosotros solamente utilizamos aguacate sin importar la variedad, no se le agrega ningún otro tipo de aditivo de la índole que sea para recuperar o mejorar las características del aguacate al final de su tratamiento o procesamiento

Debido al proceso de obtención que se describe en esta invención se evita la oxidación
10 de grasas y aceites esenciales del aguacate así como la pérdida de compuestos característicos que le confieren el olor, color y sabor al aguacate

Otra de las ventajas de este novedoso proceso es la rapidez y sanidad con la que se realiza, garantizando un producto final de calidad con una vida de anaquel prolongada.

15 OBJETO DE LA INVENCION

Obtener aguacate en polvo mediante un proceso que aumente la vida de anaquel, evitando la oxidación de las grasas y la descomposición de los compuestos característicos que le confieren al aguacate su color, olor y sabor, sin afectar las de las propiedades del aguacate, tanto nutricionales como organolépticas, sin agregar ningún
20 aditivo o conservador, para así obtener un producto natural.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Los detalles característicos de este novedoso producto y proceso, se muestran claramente en la siguiente descripción y en tablas que se acompañan.

El estado físico del aguacate en polvo es un sólido poroso y sus características organolépticas son, un color verde idéntico al aguacate en su estado natural. El olor característico del aguacate se conserva en el polvo del aguacate debido a que los compuestos químicos que le confieren el olor no son alterados, por otro lado, el sabor del aguacate, ya rehidratado, es idéntico al natural.

En el aguacate en polvo, el contenido de los nutrientes es muy similar al aguacate natural, se puede observar que las proteínas, las grasas, los carbohidratos, y las fibras tienen un porcentaje similar al del aguacate en su estado natural. Ya que el tratamiento, que posteriormente se describe, evita la pérdida de los nutrientes contenidos en el aguacate, esto fue comprobado mediante métodos científicos. La técnica utilizada para la determinación de proteínas fue el método Kjendal, para determinar la cantidad de grasa en el aguacate en polvo se utilizó la extracción Soxhelt, la humedad fue determinada por la técnica de peso constante, la cantidad de fibra mediante la técnica de fibra cruda.

El aguacate en polvo se obtiene mediante un proceso que consiste de las siguientes etapas:

I. Selección del aguacate: En esta etapa se separan los aguacates dependiendo de la aplicación industrial que se le dé al aguacate en polvo, si es para la industria de los cosméticos, el aguacate debe tener un alto contenido de grasa, la cual se determina haciéndole análisis bromatológicos a las diferentes variedades de aguacate, además de eliminar el aguacate que este dañado. El aguacate seleccionado para el proceso debe ser un aguacate maduro libre de enfermedades

y/o plagas típicas del aguacate debido a que si este no esta maduro el sabor de la pasta cambia.

- 5 II. Separación del hueso y cáscara de la pulpa del aguacate, el cual se podrá hacer en forma manual, o mediante un equipo automático dependiendo de la escala en la cual se este trabajando. Esta etapa del proceso se realiza con la finalidad de acondicionar o preparar el aguacate para la siguiente etapa del proceso.
- 10 III. Molienda de la pulpa de aguacate, la cual puede ser manual o automática dependiendo de la escala en la que se este trabajando. En esta etapa se obtiene como resultado una pasta con una densidad de $904\text{gr}/\text{cm}^3$, de color verde idéntico al del aguacate natural. Esta etapa se realiza con la finalidad de acondicionar la pulpa de aguacate y aumentar tanto el área de transferencia de masa, como el área de transferencia de calor y así lograr resultados más eficientes, y a un menor costo en las etapas V y VI del proceso.
- 15 IV. Aplicación de la pasta de aguacate a los recipientes del deshidratador. La pasta obtenida en la etapa III, se coloca en los recipientes del deshidratador, cuidando que ésta no sobre pase 2cm de espesor. Esto se realiza con la finalidad de que la deshidratación sea uniforme en toda la pasta. El tiempo que debe utilizarse para realizar las etapas III y IV debe ser corto, menos de 30 min., porque si se aumenta el tiempo de exposición de la pasta al medio ambiente, ésta comienza a oxidarse
- 20 por el contacto con el oxígeno y la luz. El tiempo utilizado en las etapas III y IV, puede aumentar a más de 2hrs si se agregan aditivos tales como antioxidantes, como: ácido ascórbico, ascorbato de sodio 0.01, ácido cítrico (0.01 a 1.5 %), pero nuestro objetivo es obtener un producto natural, otra forma de reducir la oxidación de la pasta de aguacate es realizando la etapa III en frío a 1 a 5° C.

V. Enfriamiento previo a la deshidratación, en esta etapa se utiliza una cámara de refrigeración que cumpla con los requerimientos de temperatura necesarios para que se lleve a cabo un enfriamiento previo adecuado. El enfriamiento se puede realizar de dos maneras, mediante enfriamiento rápido, con nitrógeno líquido, o una mezcla frigorífica de hielo seco con etanol, durante 2 a 5 min.; o bien, por medio de un enfriamiento lento en una cámara de refrigeración (1 a 5° C mínimo 1hr): en el enfriamiento rápido se forman cristales de hielo pequeños en la matriz de la pasta de aguacate y en el enfriamiento lento se forman cristales de hielo grandes en la matriz de la pasta de aguacate. En nuestra experimentación utilizamos ambos métodos de enfriamiento obteniendo excelentes resultados. El enfriamiento previo debe tener una duración mínima que asegure la solidificación del agua, es decir, la formación de cristales de agua contenida en la pasta de aguacate a una temperatura que evite la formación de eutécticos que son perjudiciales para el proceso, durante este lapso de tiempo los recipientes deben ser girados constantemente para asegurar un enfriamiento uniforme. En esta etapa se inhibe la actividad enzimática debido a las bajas temperaturas que se manejan, evitando por ende la oxidación de la pasta de aguacate.

VI. Deshidratación de la pasta de aguacate. Esta etapa se fundamenta en el principio de sublimación, es decir, hacer pasar el agua del estado sólido al estado de vapor sin pasar por la fase líquida, esto se logra trabajando a bajas presiones y bajas temperaturas. Este tipo de deshidratación se realiza en un liofilizador que trabaja bajo el principio de sublimación. Los recipientes que contienen la pasta de aguacate se colocan en el secador. Los parámetros a controlar en la deshidratación, son una presión de vacío menor que la atmosférica entre los

450x10⁻³ y 50x10⁻³ en la cámara de vacío del liofilizador, una temperatura del condensador del liofilizador de -40°C como mínimo. Otro parámetro a controlar, es el calor aplicado a los recipientes que contienen la pasta de aguacate, los cuales se deben mantener a una temperatura cercana a la temperatura del medio ambiente, porque si es menor a 20° C, se necesita más tiempo para sublimar todo el hielo presente en la pasta de aguacate, si la temperatura aplicada a los recipientes que contienen la pasta de aguacate es mayor a 35° C, las propiedades nutritivas y organolépticas del aguacate se ven afectadas por el calor aplicado, mayor a 35°C. El tiempo de estancia de la pasta de aguacate en el liofilizador fue a partir de 1hr hasta 10hrs. Dicho tiempo depende de los parámetros con los que se este trabajando. Todos los parámetros mencionados en esta etapa se deben controlar de una manera estricta para obtener una deshidratación exitosa... Finalmente, se obtiene un sólido poroso de color idéntico al del aguacate, con una humedad menor al 1%, con olor y sabor característicos al del aguacate, y conservando los nutrientes contenidos en el aguacate. El método de secado por liofilización se utiliza para alimentos que se descomponen o sufren cambios en su estructura, textura, apariencia o sabor como consecuencia de las altas temperaturas que se emplean en los métodos de secado convencionales, por ende se utilizó este método para deshidratar el aguacate. En la experimentación el tiempo de secado de la pasta de aguacate fue en intervalos de tiempo diferentes. Todas las muestras obtenidas fueron analizadas en sus componentes nutrimentales, comprobándose que independientemente del tiempo los nutrientes se conservan en el aguacate en polvo. En las tablas (1, 2, 3, 4, 5) se puede observar dicha estabilidad. Todos los resultados de las tablas (1, 2, 3, 4, 5) están

dados en base seca, estas tablas son el resultado de la experimentación de secado el cual se hizo por triplicado al igual que los análisis bromatológicos.

	TIEMPO DE DESHIDRATACIÓN (h)	HUMEDAD%
	1	1.17 (± 0.04)
5	2	0.5417(± 0.04)
	3	0.3241(± 0.04)
	4	0.2295(± 0.04)
	5	0.2559(± 0.04)
	6	0.2085(± 0.04)
	7	0.2027(± 0.04)
10	8	0.0244(± 0.04)
	9	0.2283(± 0.04)
	10	0.2751(± 0.04)

Tabla 1

	TIEMPO DE DESHIDRATACIÓN (hs)	% de PROTEINA
15	2	6.15565(± 0.5)
	3	7.69246(± 0.5)
	4	4.84195(± 0.5)
20	5	5.99077(± 0.5)
	6	6.48856(± 0.5)
	7	4.52632(± 0.5)
	8	7.66135(± 0.5)
	9	7.61419(± 0.5)
25	10	6.47174(± 0.5)

Tabla 2

8

TIEMPO DE DESHIDRATACION (hrs.)	% de GRASA
2	66.22167(± 0.5)
3	64.43250(± 0.5)
4	63.94083(± 0.5)
5	61.43125(± 0.5)
6	61.225(± 0.5)
7	60.73625(± 0.5)
8	61.05(± 0.5)
9	59.72(± 0.5)
10	61.17(± 0.5)

Tabla 3

TIEMPO DE DESHIDRATACION (hs)	% FIBRA
2	19.22666(± 0.5)
3	18.62047(± 0.5)
4	21.16497(± 0.5)
5	12.18313(± 0.5)
6	16.36019(± 0.5)
7	16.25424(± 0.5)
8	17.33839(± 0.5)
9	15.10221(± 0.5)
10	16.63721(± 0.5)

Tabla 4

TIEMPO DE DESHIDRATACION (hs)	% CARBOHIDRATOS
2	7.85432(± 0.5)
3	8.93047(± 0.5)
4	10.2452(± 0.5)
5	20.13202(± 0.5)
6	15.71781(± 0.5)
7	18.28049(± 0.5)
8	13.92786(± 0.5)
9	17.3353(± 0.5)
10	15.44595(± 0.5)

Tabla 5

VII. Finalmente, el aguacate deshidratado es retirado de los recipientes, pulverizado y envasado. Este envasado debe ser en recipientes impermeables a la luz y al oxígeno para evitar la decoloración y el enranciamiento de las grasas del aguacate. El envasado debe hacerse con atmósfera controlada y no al vacío.

5

Terminando el proceso anteriormente descrito, se obtiene una cantidad de aguacate en polvo de entre el 30% y el 35% en relación a la masa de aguacate aplicada; este porcentaje dependerá del tipo de aguacate que se utilice y el tiempo de deshidratación.

10 Con el aguacate en polvo se reduce el costo de transporte, y el costo de almacenaje debido a que se requiere menor cantidad de espacio y energía para almacenar el aguacate en polvo ya que no contiene agua y no requiere refrigeración, y el tiempo de estancia o vida de anaquel del aguacate en polvo es prolongado, al menos de 1 año, esto último debido a que el porcentaje de agua en el aguacate en polvo es menor del 1%, con
15 lo cual se evita la proliferación de microorganismos (por la baja actividad de agua).

El aguacate en polvo puede ser empleado en la industria alimenticia para consumo humano, como materia prima para la elaboración de otros productos alimenticios, tales como cremas, malteadas, base para helados, mouse, mantequillas, mermeladas,
20 licuados, guacamoles, en forma de botana o deep, salsas. También como materia prima en la industria textil a partir del pigmento, es decir, colorante natural obtenido del aguacate en polvo, en la industria cosmética como materia prima utilizando el aceite contenido en el aguacate en polvo para la elaboración de cremas, cremas expoleantes, shampoo, aceites para bebés, perfumes, y en la industria farmacéutica en la extracción

de componentes activos gracias a que no contiene ningún aditivo que modifique sus características. Al producto obtenido mediante el proceso descrito, se le puede agregar algún tipo de aditivo, es decir, puede ser fortificado, por ejemplo, con vitaminas, minerales, proteínas, antioxidantes, conservadores, espesantes, colorantes o algún otro químico que se le adicione al producto final. Significa que este aguacate en polvo es un producto natural; no obstante, el aguacate en polvo está listo para ser adicionado con sustancias nutritivas en base a los requerimientos de las empresas de giro alimenticio que así lo requieran.

10 EJEMPLO

En el proceso de producción de aguacate en polvo, la etapa de deshidratación que emplea el liofilizador, es una etapa clave, los tiempos óptimos de deshidratado van de 4 a 6 hs, ésto por varias razones: la primera de ellas es que después de 6 hs de deshidratación el producto se vuelve altamente higroscópico lo que ocasiona que se gaste más energía de la necesaria y que después del proceso de secado se recupere esta humedad eliminada, si se deja de 1 a 3 hs se necesita aplicar más calor, es decir, mayor a 35°C lo que ocasionaría un daño a los nutrientes y compuestos característicos del aguacate.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito lo suficientemente nuestra invención, consistente de un producto y un proceso, la consideramos como una novedad, y por lo tanto reclamamos de nuestra exclusiva propiedad lo contenido en las siguientes cláusulas:

5

1.-El proceso de obtención del aguacate en polvo, que comprende las siguientes etapas:

I) Selección del aguacate, II) Pelado y deshuesado, III) Molienda, IV) Aplicación de la pasta de aguacate en los recipientes, V) Enfriamiento previo a la deshidratación que puede ser rápido o lento, VI) Deshidratado por medio de liofilización, VII) Pulverizado y envasado.

10

2.- Proceso para producir aguacate en polvo de conformidad con la cláusula 1, en el cual la etapa de enfriamiento previo a la deshidratación rápida se realiza con nitrógeno líquido o una mezcla frigorífica de hielo seco con etanol durante un periodo de tiempo de 2 a 5 min.

15

3.- Proceso para producir aguacate en polvo de conformidad con la cláusula 1, en la cual la etapa de enfriamiento previo a la deshidratación lenta se realiza en una cámara de refrigeración a una temperatura entre (1 y 5°C) durante 1hr como mínimo.

4.- Proceso para producir aguacate en polvo de conformidad con la cláusula 1, en la cual la deshidratación de la pasta de aguacate se efectúa en un liofilizador con una presión entre los 450×10^{-3} mbar y 50×10^{-3} mbar, una temperatura del condensador del liofilizador de -40°C y una temperatura de aplicación a los recipientes que contienen la pasta de aguacate de entre (20 y 35°C) durante un tiempo de 1 a 10 hs.

20

5.- proceso para producir aguacate en polvo de conformidad con la cláusula 1 en la cual el envasado debe realizarse en recipientes impermeables a la luz, al oxígeno y en atmósfera controlada.

25

6.- Aguacate en Polvo proveniente de un proceso que comprende la selección del aguacate, pelado y deshuesado, molienda, aplicación de la pasta en los recipientes enfriamiento previo a la deshidratación el cual puede ser rápido o lento, secado o deshidratado por liofilización, pulverizado y envasado.

5

7.-Aguacate en polvo como se reivindica en 6, con las siguientes características: % de humedad entre 1.17 y 0.2751, % de proteínas entre 4.5 y 7.70, % de grasa entre 60 y 66, % de fibra entre 16 y 21, y % de carbohidratos entre 7.8 y 20. Dichos porcentajes están dados en base seca.

10

8.- Aguacate en polvo como se reivindica en 6, las diferentes presentaciones del aguacate en polvo, las cuales pueden ser: a) aguacate en polvo vitaminado, b) aguacate en polvo no vitaminado, c) aguacate en polvo enriquecido con minerales, d) aguacate en polvo enriquecido con proteínas, e) aguacate en polvo enriquecido con fibras, f) aguacate en polvo adicionado con cualquier otra sustancia que aumente su valor nutritivo, g) aguacate en polvo con cualquier aditivo o conservador que aumente su vida de anaquel, h)aguacate en polvo con colorantes naturales o artificiales.

15

9.- Usos del aguacate en polvo tal como se reivindica en 6 para la elaboración de productos en la industria alimenticia tales como: cremas, malteadas, base para helados, Mouse, mantequillas, mermeladas, licuados, guacamoles, en forma de botana o deep, salsas.

20

10.- Usos del aguacate en polvo tal como se reivindica en 6 para la extracción del colorante con fines en la industria textil.

11.- Usos del aguacate en polvo como se reivindica en 6 para la elaboración de
5 productos en la industria de los cosméticos tales como: cremas, cremas exfoliantes, shampoo, aceites para bebés, perfumes.

12.- Usos del aguacate en polvo como se reivindica en 6 para la extracción de principios activos para la industria farmacéutica.

10

15

20