



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 217 923**

⑫ Número de solicitud: 200201171

⑮ Int. Cl.7: **G01N 21/25**
B07C 5/342

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **22.05.2002**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.11.2004**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.11.2004

⑰ Solicitante/s: **Universidad Miguel Hernández**
Edificio Helike, Avda. del Ferrocarril, s/n
03202 Elche, Alicante, ES

⑰ Inventor/es: **Castellanos Nueda, María Eugenia;**
Esteban Lefler, María Dolores;
Frutos Fernández, María José;
Marín Martín, Francisco Ramón;
Pérez Álvarez, José Ángel y
Sánchez Barbie, Ángel

⑰ Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

⑮ Título: **Método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado.**

⑮ Resumen:

Método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado.

El método comprende: a) cuantificar un parámetro relacionado con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar mediante un sistema de medida objetiva del color y obtener un valor promedio de dicho parámetro; b) comparar el valor promedio del parámetro cuantificado en la etapa a), determinado en el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar, con el valor establecido para dicho parámetro, en un producto alimenticio de origen vegetal, de la misma naturaleza que el producto a ensayar, utilizado como control, que no va a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte; y c) establecer si el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar es susceptible de sufrir o desarrollar el defecto del rajado a la vista de la comparación realizada en la etapa b). El método puede realizarse en un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o bien en la línea de procesado de dichos productos alimenticios. De aplicación en la industria alimentaria.

ES 2 217 923 A1

DESCRIPCIÓN

Método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado.

Campo de la invención

La invención se relaciona, en general, con el análisis de alimentos y, en particular, con la determinación de la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado antes de que tenga lugar tal defecto.

Antecedentes de la invención

El rajado de la fruta consiste en el desarrollo de grietas en la piel de la fruta, independientemente de su longitud, orientación y número, y es una de las fisiopatías de mayor repercusión económica que afectan a la industria alimentaria del procesado y empaquetado de frutas [Peirce, L. C. (1987) Vegetable characteristics. Production and Marketing. Eds. John Wiley and sons. New York.]. Este defecto constituye un problema de primera magnitud en la industria alimentaria, dado que deteriora la calidad de la fruta y puede provocar la pérdida de partidas completas, por contaminación y podredumbre, con las consiguientes pérdidas económicas.

Durante el procesado de la fruta para su consumo en fresco, éstas son sometidas a empaquetamiento, almacenamiento y/o transporte, lo que hace imposible detectar la aparición del rajado y el consecuente daño hasta que éste ya se ha producido en toda su extensión. Este defecto evoluciona durante el almacenamiento y/o transporte de la fruta, rajando y/o reventando el fruto y produciendo una extravasación de la pulpa que puede conllevar la aparición de podredumbres tanto en el propio fruto como en aquéllos adyacentes a él, tanto en el empaquetado, almacenamiento y/o transporte.

En la actualidad es conocida la incidencia de determinados factores, tales como el suministro hídrico, la humedad relativa [Maroto, J. V. (1995) Horticultura Herbácea Especial. 4ª Edición. Ed. AMV] o grandes diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas [Peet, M. M. (1992) Fruti cracking in tomato. HortTechnology, 2(2):216-223], entre otros, en la predisposición de la fruta al desarrollo del rajado. La bibliografía científica recoge que la mayor parte de las causas que predisponen al rajado están relacionadas con el aporte de agua y el contenido en agua de la fruta. No obstante, la variabilidad entre variedades e incluso entre individuos tiene un mayor peso específico en el desarrollo del rajado que cualquiera de los factores inductores [Golias, J. (1986) Resistance of tomato cultivars to fruit cracking. Plant Breeding Abstracts. 56(8):7278].

Actualmente se carece de medidas correctoras eficientes de las causas del rajado, así como de sistemas de detección eficaces para evitar o predecir cuándo y dónde se va a producir.

Compendio de la invención

La invención se enfrenta con el problema de desarrollar un método eficaz para la predicción del defecto del rajado de un producto alimenticio de origen vegetal antes de que éste se produzca.

La solución proporcionada por esta invención se basa en que los inventores han observado que, mediante la cuantificación de un parámetro del color, determinado por un sistema de medida objetiva del color, es posible establecer la susceptibilidad de un

producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado antes de que éste tenga lugar.

Un método para la determinación de la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado como el proporcionado por esta invención es un método no destructivo, capaz de detectar la tendencia al rajado en un producto alimenticio de origen vegetal sano e identificar aquellos productos alimenticios de origen vegetal que van a desarrollar el defecto del rajado, cuando aún no se ha desarrollado tal defecto. De esta manera, el método proporcionado por la invención permite detectar aquellos productos alimenticios de origen vegetal en los que se va a producir el rajado, y consecuentemente, eliminarlos de la cadena de producción.

El método proporcionado por la invención constituye, por tanto, un eficaz sistema de predicción del defecto de rajado en productos alimenticios de origen vegetal, útil para determinar cuándo y dónde se va a producir el defecto del rajado en el producto alimenticio de origen vegetal permitiendo de este modo seleccionar los productos alimenticios de origen vegetal de la cadena de producción.

Por tanto, un aspecto de esta invención lo constituye un método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado.

Un aspecto adicional de esta invención lo constituye un método para controlar la calidad de productos alimenticios de origen vegetal con susceptibilidad reducida a desarrollar el defecto del rajado.

Descripción detallada de la invención

La invención proporciona un método para evaluar el riesgo de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado. El método de la presente invención se basa fundamentalmente en medidas de parámetros concretos del espectro de reflexión de dicho producto alimenticio de origen vegetal.

Un método como el proporcionado por esta invención permite evaluar la predisposición de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado, es decir, permite determinar aquellos productos alimenticios de origen vegetal que, dentro de un grupo de productos alimenticios de origen vegetal, presentan un riesgo elevado de desarrollar el defecto del rajado. Consecuentemente, dicho método puede utilizarse tanto con fines predictivos como diagnósticos. El método de la invención es especialmente útil para evaluar el riesgo potencial de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado. Dicho producto alimenticio de origen vegetal puede ser un producto al que no se la ha detectado previamente el defecto del rajado o bien un producto alimenticio de origen vegetal sospechoso de padecer tal defecto pero que se desea confirmar dicho diagnóstico.

Los productos alimenticios de origen vegetal a los que se refiere la presente invención incluyen a cualquier producto de origen vegetal, susceptible de ser utilizado en alimentación humana o animal, por ejemplo, hortalizas y frutas. En una realización particular, dichos productos alimenticios de origen vegetal son hortalizas y frutas destinadas a su consumo en fresco.

El término "defecto de rajado", tal como se utiliza en esta descripción, se refiere al desarrollo de grietas en la piel del producto alimenticio de origen vegetal independientemente de su longitud, orientación y número.

En un aspecto, la invención proporciona un método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado, en adelante método de la invención, que comprende:

- a) cuantificar un parámetro relacionado con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar mediante un sistema de medida objetiva del color y obtener un valor promedio de dicho parámetro;
- b) comparar el valor promedio del parámetro cuantificado en la etapa a), determinado en el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar, con el valor establecido para dicho parámetro, en un producto alimenticio de origen vegetal, de la misma naturaleza que el producto a ensayar, utilizado como control, que no va a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte, y
- c) establecer si el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar es susceptible de sufrir o desarrollar el defecto del rajado a la vista de la comparación realizada en la etapa b).

Los productos alimenticios de origen vegetal a ensayar pueden recogerse bien de un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o bien de la línea de procesamiento de dichos productos alimenticios. En este último caso, la medida del parámetro se puede realizar sobre dichos productos alimenticios, una vez sometidos a las pertinentes operaciones de lavado, secado, clasificación o selección, o bien, alternativamente, antes o después de la finalización de cada una de dichas operaciones unitarias.

Para llevar a cabo el método de la invención, se procede a medir, de manera objetiva, el color del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar. Para ello se puede utilizar cualquier sistema de medida objetiva de color, por ejemplo, los sistemas CIELAB, MUNSELL, HUNTERLAB, CIEYxy, o cualquier otro equivalente, y se cuantifica un parámetro relacionado con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar. Preferentemente, se toma más de una medida de dicho parámetro, en distintas partes de la superficie del producto alimenticio vegetal a ensayar, obteniéndose un valor promedio de dicho parámetro en dicho producto alimenticio vegetal a ensayar.

A continuación, el valor promedio del parámetro cuantificado previamente y determinado en el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar, se compara con el valor establecido para dicho parámetro, en un producto alimenticio de origen vegetal, de la misma naturaleza que el producto a ensayar, utilizado como control, que no va a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte durante un periodo de tiempo determinado, y, finalmente, se establece si el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar es susceptible de sufrir o desarrollar el defecto del rajado a la vista del resultado de dicha comparación.

Para establecer los controles se realiza un estudio previo, similar a una calibración, cuya periodicidad, que, por razones económicas, no debería ser inferior a una semana, depende de diversos factores, entre los

que se encuentra la propia naturaleza del producto alimenticio de origen vegetal a utilizar como control.

El método de la invención puede ser aplicado en un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o bien en la línea de procesamiento de dichos productos alimenticios.

En una realización particular, el sistema de medida objetiva del color es el sistema CIELAB. De entre las tres coordenadas (L^* , a^* , b^*) que determinan el espacio tridimensional de color CIELAB, se cuantifica la coordenada b^* , que representa la componente amarilla o azul, y está, además, relacionada con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal, determinándose como productos alimenticios de origen vegetal susceptibles de sufrir el defecto de rajado, es decir, de llegar a desarrollar el defecto de rajado, aquellos productos alimenticios de origen vegetal ensayados que presenten un valor de b^* superior en un intervalo comprendido entre un 1% y un 80% al valor promedio de b^* que corresponda a aquellos productos alimenticios de origen vegetal, de la misma naturaleza que los productos ensayados, que no van a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte.

En otro aspecto, la invención proporciona un método para seleccionar o controlar la calidad de productos alimenticios de origen vegetal que comprenden determinar la susceptibilidad de dichos productos alimenticios de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado, mediante el método de la invención, y retirar los productos alimenticios de origen vegetal susceptibles de desarrollar el defecto del rajado. Este método puede ser aplicado bien en un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o bien en la línea de procesamiento de dichos productos alimenticios.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente Ejemplo, el cual no pretende ser limitativo de su alcance.

Ejemplo

Se recogieron 100 tomates maduros de una línea de envasado para consumo en fresco, una vez sometidos a las operaciones de lavado, secado, clasificación o selección y se procedió a medir, en cada uno de ellos, el parámetro o coordenada de color b^* , correspondiente al espacio de color CIELAB. Para la determinación del valor promedio del parámetro b^* se realizó un total de 10 medidas, en lugares diferentes de la superficie de los tomates, obteniéndose un valor promedio que se comparó con el valor de b^* en tomates utilizados como control (un estudio previo estableció que el valor de b^* para el grupo de control era 19,89). Al comparar el valor promedio con el valor del grupo control se determinó que los tomates susceptibles de desarrollar el defecto del rajado eran aquellos tomates que presentaban un valor de $b^* > 21$ (lo que correspondía a un incremento en el valor de b^* superior al 5%).

Los tomates que presentaban un valor promedio de $b^* > 21$ fueron retirados de la cadena de producción observándose al cabo del tiempo que llegaron a desarrollar el defecto del rajado.

Resultados similares se obtuvieron cuando se repitió el método descrito previamente pero utilizando tomates maduros procedentes de una línea de envasado para consumo en fresco, recogidos antes o después de cada una de las operaciones unitarias (lavado, secado, clasificación o selección).

Asimismo, se obtuvieron resultados similares, en cuanto a la susceptibilidad de desarrollar el defecto del rajado cuando el color de los tomates se midió

utilizando otros sistemas de medida objetiva de color y seleccionando los parámetros correspondientes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado, que comprende:

- a) cuantificar un parámetro relacionado con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar mediante un sistema de medida objetiva del color y obtener un valor promedio de dicho parámetro;
- b) comparar el valor promedio del parámetro cuantificado en la etapa a), determinado en el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar, con el valor establecido para dicho parámetro, en un producto alimenticio de origen vegetal, de la misma naturaleza que el producto a ensayar, utilizado como control, que no va a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte, y
- c) establecer si el producto alimenticio de origen vegetal a ensayar es susceptible de sufrir o desarrollar el defecto del rajado a la vista de la comparación realizada en la etapa b).

2. Método según la reivindicación 1, en el que dicho producto alimenticio de origen vegetal se selecciona del grupo formado por frutas y hortalizas susceptibles de ser utilizadas en alimentación humana o animal.

3. Método según la reivindicación 1, en el que dicho producto alimenticio de origen vegetal a ensayar se recoge de un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o de la línea de procesamiento de dichos productos alimenticios, una vez sometidos a las operaciones unitarias de lavado, secado, clasificación o selección, o, alternativamente, antes o después de la finalización de cada una de dichas operaciones

unitarias.

4. Método según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de medida objetiva de color, se selecciona del grupo formado por los sistemas CIELAB, MUNSSELL, HUNTERLAB y CIEYxy.

5. Método según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de medida objetiva de color es el sistema CIELAB.

6. Método según la reivindicación 5, en el que el parámetro relacionado con la estructura o matriz del producto alimenticio de origen vegetal a ensayar mediante el sistema de medida objetiva del color CIELAB es la coordenada b^* .

7. Método según la reivindicación 6, en el que los productos alimenticios de origen vegetal susceptibles de sufrir el defecto de rajado son aquellos productos alimenticios de origen vegetal ensayados que presenten un valor de b^* superior en un intervalo comprendido entre un 1% y un 80% al valor promedio de b^* que corresponda a aquellos productos alimenticios de origen vegetal, de la misma naturaleza que los productos ensayados, que no van a desarrollar el defecto del rajado durante el almacenamiento y/o transporte.

8. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación de la susceptibilidad de un producto alimenticio de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado se realiza en un almacén de productos alimenticios de origen vegetal o bien en la línea de procesamiento de dichos productos alimenticios.

9. Un método para controlar la calidad de productos alimenticios de origen vegetal que comprende determinar la susceptibilidad de dichos productos alimenticios de origen vegetal a desarrollar el defecto del rajado, según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y retirar los productos alimenticios de origen vegetal que presentan susceptibilidad a desarrollar el defecto del rajado.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 217 923

⑫ Nº de solicitud: 200201171

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **22.05.2002**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ **Int. Cl.7:** G01N 21/25, B07C 5/342

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	UNIVERSITY OF CALIFORNIA: CENTRAL VALLEY POSTHARVEST NEWSLETTER, Vol. 6, Nº 1&2, páginas 25-26; "Development of an objective and non-destructive harvest maturity index for peaches and nectarines"(LUCHSINGER et al.) Septiembre 1997.	1-8
Y		9
Y	US 4281933 A (HOUSTON et al.) 04.08.1981, resumen.	9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 13, Nº 57 (P-825) 09.02.1989 & JP 63-246639 A (ISEKI & CO LTD) 13.10.1988, página 2, último párrafo; figuras 7,8.	1-8
Y		9
Y	US 4205752 A (BECKWITH et al.) 03.06.1980, columna 2, líneas 5-13.	9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

31.08.2004

Examinador

J. Olalde Sánchez

Página

1/1