(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 749 390**

(21) Número de solicitud: 201830903

(51) Int. CI.:

C02F 1/78 (2006.01)
C08L 7/02 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

20.09.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

20.03.2020

(71) Solicitantes:

FLUICAN, S.L. (100.0%)
CAMINO JUAN FU, S/N - FINCA LA VIGA
38500 GÜIMAR (Sta. Cruz de Tenerife) ES

(72) Inventor/es:

GONZALEZ DENIZ, Vicente

(74) Agente/Representante:
DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

(54) Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO**

(57) Resumen:

Procedimiento para la eliminación del látex de las aguas utilizadas para el lavado y procesos de post cosecha del plátano y el banano que comprende la aplicación ininterrumpida de O_3 (tri oxígeno), con una pureza superior al 90%, en el agua residual de los procesos de post cosecha de la fruta del plátano y del banano que contiene el látex además de restos de las coronas, y otras sustancias. El O_3 que se aplica es obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O_2 produciendo oxígeno de alta pureza. El O_3 obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O_2, se aplica al agua inyectado mediante generador de O_3. Para dicha aplicación, se efectúa la acumulación de las aguas residuales en un depósito donde se aplica el O_3, a través de Venturi nterrumpidamente.

ES 2 749 390 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento para la eliminación del látex de las aguas utilizadas para el lavado y procesos de post cosecha del plátano y el banano, el cual supone una destacable novedad para el estado actual de la técnica.

Más en particular, el objeto de la invención se centra en un procedimiento para la eliminación del látex, junto con la degradación de otros elementos, que se encuentran en las aguas de limpieza y procesos de post cosecha del plátano y el banano, mediante la reducción de sólidos en suspensión, la reducción de la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la reducción de la demanda química de oxígeno (DQO), a través de la aplicación de O3 (ozono), en orden a conseguir que dicho agua resulte apta para su vertido.

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la agricultura, abarcando al mismo tiempo el ámbito de los procesos de tratamiento de agua.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La principal enfermedad de post cosecha en el plátano es la conocida como pudrición de corona o “*crown root*”. Dicha enfermedad se inicia con un reblandecimiento de los tejidos superficiales en los restos del raquis y en la corona o cojinete que adquiere un color marrón oscuro o negro. El daño puede avanzar hasta afectar a los pedicelos e incluso a los dedos individuales en los casos más graves. En el corte de la superficie de la corona se desarrolla un fieltro o capa micelial de color blanquecino, grisáceo o rosa. El micelio y la pudrición estropean la apariencia fresca y limpia de la maduración de la fruta. En casos severos la pudrición penetra profundamente en los dedos, que pueden llegar a desprenderse de la

corona y alcanzar la pulpa, perdiéndose la totalidad del fruto.

Esta enfermedad se diferencia del resto de las enfermedades de post cosecha en que su agente causal está constituido por un conjunto o complejo de especies fúngicas catalogadas "de herida o debilidad", con una escasa capacidad parasitaria ya que por sí mismas son incapaces de producir una enfermedad. Para iniciar el ataque necesitan la vía de entrada que representan las heridas y daños de la piel de los frutos y de la corona de las manos, así como condiciones ambientales propicias para su desarrollo. Generalmente son especies fúngicas que forman parte de la micro flora del cultivo. Estas especies varían sensiblemente por la influencia zonal y estacional.

El agua es un componente esencial para la vida, que debe preservase. Plátano y banano, necesitan de ella para su crecimiento y para su tratamiento en post cosecha. El lavado de la fruta afecta a la calidad del agua: el látex, los pedazos de corona, los fungicidas, son los principales elementos que afectan a esta calidad del agua.

El agua es un recurso limitado y, por ello, uno de los objetivos de la presente invención es colaborar para ayudar a conservar este, cada vez, más escaso bien a través del procedimiento que divulga.

La contaminación del agua en las zonas de cultivo de plátano y del banano, se debe también a la utilización final de los residuos sólidos del lavado de la fruta que van a parar directamente al agua si tratamiento alguno.

La presencia de sedimentos en suspensión en el agua facilita la movilización de los contaminantes, siendo estos el principal vehículo de movilización, siendo así que aquellos pueden llegar a grandes distancias. Los plaguicidas y fungicidas que constituyen un grave peligro para el agua potable y de riego, son transportados por los sólidos en suspensión contaminando de esta manera las zonas por las que transcurre su paso.

De tal manera que las zonas plataneras y bananeras del planeta, están contaminadas por residuos sólidos de hasta 247 toneladas de oxigeno (DBO), en zonas plataneras, por ejemplo, y hasta 680 toneladas de sólidos en suspensión totales (SST), al año.

La importancia de los sólidos en suspensión para calibrar el índice de contaminación de las aguas.

La DBO y la DQO son dos parámetros de un agua que nos permiten conocer la cantidad de materia orgánica que hay en ésta.

La Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica biodegradable que se encuentre en la muestra.

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente (generalmente con permanganato potásico o con dicromato potásico en medio ácido) toda la materia orgánica que se pueda encontrar presente en la muestra. De esto deducimos que la DQO siempre es mayor, o al menos igual, que la DBO.

La DBO y la DQO son dos parámetros muy importantes a la hora de caracterizar un agua, no sólo para el consumo humano, sino también a la hora de realizar un vertido, ya que podríamos alterar de una manera muy importante el ecosistema donde se realiza el vertido (río, mar, etc.)

Para reducir el valor de la DBO y la DQO de una corriente de agua, pueden aplicarse diferentes tratamientos, siendo los más importantes los tratamientos biológicos.

La demanda biológica de oxígeno o demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un parámetro que mide la cantidad de dioxígeno consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida.

Es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación; normalmente se mide transcurridos cinco días de reacción (DBO5) y se expresa en miligramos de oxígeno biatómico por litro (mg O2/l).

El método de ensayo se basa en medir el dioxígeno consumido por una población microbiana en condiciones en las que se han inhibido los procesos fotosintéticos de

producción de dioxígeno en condiciones que favorecen el desarrollo de los microorganismos. La curva de consumo de dioxígeno suele ser al principio débil y después se eleva rápidamente hasta un máximo sostenido, bajo la acción de la fase logarítmica de crecimiento de los microorganismos.

Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos o acuíferos), aguas negras, aguas pluviales o agua de cualquier otra procedencia que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica. Este ensayo es muy útil para la apreciación del funcionamiento de las estaciones depuradoras.

La DQO es “la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en dióxido de carbono y agua”.

Cuanto mayor es la DQO más contaminante es la muestra.

El objetivo de los ensayos ha sido buscar la reducción de los SST (Sólidos en Suspensión Totales) procurando la disminución del DBO5:

- La cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas facultativas: Pseudomonas, Eschericias, Aerobater y Bacilus), hongos y plancton, consumen durante la degradación de sustancias contenidas en la muestra. La DBO se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO2/l), este análisis se realiza durante 5 días y a 20º C.

Cuanto mayor sea la contaminación, mayor será la DBO.

La DBO proporciona una medida sólo aproximada de la materia orgánica biodegradable presente en las aguas residuales.

- Agua Pura..... 0 - 20 mg/lt
- Agua Levemente Contaminada..... 20 - 100 mg/lt
- Agua Medianamente Contaminada .....100 - 500 mg/lt
- Agua Muy Contaminada..... 500 - 3000 mg/lt
- Agua Extremadamente Contaminada.... 3000 - 15000 mg/lt

La relación entre la DBO5 y la DQO da una idea del nivel de contaminación de las aguas. (DBO5/DQO)

• Si la relación (DBO5/DQO) <0,2 entonces hablamos de unos vertidos de naturaleza industrial, poco biodegradables y son convenientes los tratamientos físico-químicos.

• Si la relación (DBO5/DQO)>0,5 entonces hablamos de unos vertidos de naturaleza urbana, o clasificables como urbanos y tanto más biodegradables, conforme esa relación sea mayor. Estas aguas residuales, puede ser tratadas mediante tratamientos biológicos.

Pues bien, en el ámbito de los cultivos de plátano y banana, en la modalidad que se comercializa por manos y a granel, los frutos se cortan o desprenden de la corona dejando un pedúnculo de 2.5cm y evitando rupturas o maltratos en el cuello o punto de unión al dedo y, si es en dedos, éstos se desprenden dejándolos más o menos de 3 cm de largo, del pedúnculo a la parte en donde empieza la pulpa La fruta así preparada se sumerge en una solución de agua y piedra alumbre al 0.5% por un tiempo de 5-10 minutos para que el látex se precipite y no cause manchas que den mala presentación a los dedos, esta solución también sirve como cicatrizante en la zonas donde se han hecho cortes. Finalmente se aplica un fungicida específico que previene el desarrollo de hongos durante el transporte y almacenamiento. Los más utilizados son Tiabendazol e Imazalil.

El principal problema es que, precisamente, el látex, que se produce al separar las manillas o manos incluso los dedos de la fruta, ayudando a cicatrizar, impide poder atacar a los fungicidas de forma correcta para su degradación, de manera que, mientras haya látex en el agua no se puede reducir el nivel de fungicidas y pesticidas, además el látex atasca y bloquea cualquier tipo de filtro que se coloque, por ello impide hacer que el agua sea apta para que se pueda poder verter cumpliendo la legislación vigente en el capítulo de aguas residuales.

El principal objetivo del procedimiento objeto de la invención es, pues, la eliminación de dicho látex de las aguas que se utilizan para dichos procesos de post cosecha del plátano y del banano.

Por otra parte, y como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos

por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro procedimiento de aplicación similar, que presente características técnicas, iguales o semejantes a las que presenta el que aquí se reivindica.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El procedimiento para la eliminación del látex de las aguas utilizadas para el lavado y procesos de post cosecha del plátano y el banano que la invención propone se configura, pues, como una novedad dentro de su campo de aplicación, estando los detalles caracterizadores que lo distinguen, convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

En concreto, el procedimiento que la invención propone, como se ha apuntado anteriormente, tiene como objetivo la eliminación del látex, junto a la degradación de otros elementos nocivos como pesticidas y fungicidas, de las aguas de limpieza y procesos de post cosecha del plátano y el banano, mediante la reducción de sólidos en suspensión total (SST), la reducción de la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la reducción de la demanda química de oxígeno (DQO).

El objetivo de la reducción de los SST actuando sobre la DBO y la DQO es poder reducir al máximo los elementos que impiden la degradación de los pesticidas y fungicidas, fundamentalmente el látex.

El látex, como se ha dicho, ha dificultado enormemente hasta hoy el tratamiento de depuración de aguas. Su consistencia, su capacidad de disolución en el agua y de reintegración, su capacidad de bloquear filtros ha impedido llegar de forma eficaz hasta los pesticidas y fungicidas para mantenerlos en niveles que puedan permitir el vertido de las aguas procedentes del procesamiento de la fruta en post cosecha sin contaminar el medio ambiente.

Para ello, y de manera concreta, el procedimiento comprende, esencialmente, la aplicación ininterrumpida de O3 (tri oxígeno), con una pureza superior al 90%, en el agua residual de los procesos de post cosecha de la fruta del plátano y del banano que contiene el látex y además de restos de las coronas, fungicidas y pesticidas.

Preferentemente, el O3 que se aplica es obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O2, produciendo oxígeno de alta pureza.

Preferentemente, el O3 obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O2, se aplica al agua inyectándolo mediante generador de O3 y a través de Venturi.

En cualquier caso, para dicha aplicación, preferentemente, se efectúa la acumulación de las aguas residuales en un depósito donde se aplica este O3 ininterrumpidamente.

La capacidad del depósito, cantidad de O3 y tiempo de aplicación dependen del volumen de agua a tratar.

Con este proceso se obtiene un caldo clarificado y libre de gran cantidad de SST. Esta reducción de los sólidos totales en suspensión, en especial del látex, permite, posteriormente, atacar a los pesticidas y fungicidas en suspensión hasta llegar a conseguir los parámetros que permiten el vertido sin peligro de las aguas residuales, incluyendo, opcionalmente su reutilización, en cuyo caso, el ahorro de agua (300 litros diarios en cada empaquetadora - en Canarias puede haber más de 50) puede llegar a ser considerable y el daño al medio ambiente se reduce a cero.

Las analíticas realizadas en la muestra obtenida proporcionan resultados sobresalientes:

- DBO5: <20 mg/lt. Lo cual entra dentro de la categoría de “agua pura”.
- DQO: 18 mg/lt. El valor de referencia es de 160 mg/lt.
- El cociente entre DBO5 y DBQ es de 1,1. Por tanto son aguas que se pueden tratar con elementos biológicos y de manera sencilla ya que superan los 0,5 mg/lt.
- Los SST sólidos en suspensión totales han resultado <10 mg/lt, siendo el valor de referencia, los 30 mg/lt.
- Los niveles de IMAZALIL y TIABENDAZOL han resultado ser de 0,01 mg/lt en ambos casos, por debajo del valor de referencia de 0,05 mg/lt.

El procedimiento es completamente innovador en el procesamiento de la fruta del plátano y el banano. No se utiliza ningún compuesto químico para la reducción de los SST, el método

es totalmente limpio, y lo más importante, consigue, por primera vez en la historia, la degradación total del látex, que es su objetivo principal.

Adicionalmente, también reduce hasta límites muy por debajo de los permitidos, los niveles de pesticidas y fungicidas como el IMAZALIL y el TIABENDAZOL, los más utilizados conjuntamente para atacar la pudrición de la corona.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO **caracterizado** por comprender la aplicación ininterrumpida de O3 (tri oxígeno), con una pureza superior al 90%, en el agua residual de dichos procesos.

2.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el O3 que se aplica es obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O2.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO, según la reivindicación 2, caracterizado porque el O3 obtenido del medio ambiente mediante concentrador de O2, se aplica al agua inyectado mediante generador de O3 mediante Venturi.

4.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DEL LATEX DE LAS AGUAS UTILIZADAS PARA EL LAVADO Y PROCESOS DE POST COSECHA DEL PLÁTANO Y EL BANANO, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque para la aplicación de O3, se efectúa la acumulación de las aguas residuales en un depósito donde se aplica dicho O3 ininterrumpidamente.

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830903

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 20.09.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	HASHIM SITI AIASAH et al. "Non-thermal plasma for air and water remediation". Archives of biochemistry and biophysics 2016, Vol. 605, Páginas 34 - 40, ISSN 1096-0384 (Electronic), <DOI: doi:10.1016/j.abb.2016.03.032 pubmed: 27056469>. Todo el documento. En particular, pág. 38, col 1. párrafos 3-6; pág. 38, col 2, párrafos 7-9, pág. 39, col. 2, párrafos 2-3	1-4
A	MOHAMMADI M et al. "Treatment of wastewater from rubber industry in Malaysia". African Journal of Biotechnology 2010 Academic Journals ken. , 31/08/2010, Vol. 9, Nº 38, Páginas 6233 - 6243, ISSN 1684-5315 (print), todo el documento.	1-4
A	LEE M.R., R. "Caracterización de las aguas residuales de lavado del banano en Honduras. Aplicación de técnicas de oxidación avanzada para su depuración".2010 [en línea] [Recuperado el 26/02/2019]. Recuperado de Internet <URL:https://www.fundacionaquae.org/sites/default/files/ caracterizacion_de_las_aguas_residuales_de_lavado_0.pdf>. Todo el documento.	1-4
A	BABEL S., **RUNGRUANG** N. Treatment of Natural Rubber Processing Wastewater by Combination of Ozonation and Activated Sludge Process . resumen, 2008 [en línea][Recuperado el 25/02/2019]. Recuperado de Internet <URL: http://agris.upm.edu.my:8080/dspace/handle/0/8640>, todo el documento.	1-4

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	**Examinador**	**Página**
07.03.2019	M. Hernández Cuéllar	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F1/78 (2006.01)
C08L7/02 (2006.01)
C02F101/30 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F, C08L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI,