

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 082**

21 Número de solicitud: 202200097

51 Int. Cl.:

B03B 5/30

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

03.11.2022

30 Prioridad:

17.11.2021 AR 20210103167

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.05.2023

71 Solicitantes:

**MARTI MARTIN, Daniel Ernesto (1.0%)
Transporte 38 Polígono de los Villares
37184 Salamanca (Salamanca) ES;
VILLARREAL MARCELO, Leonardo (49.5%);
SADIR, José Luis (49.5%) y
MARTI MARTIN, Daniel Ernesto**

72 Inventor/es:

**VILLARREAL MARCELO, Leonardo y
SADIR, José Luis**

54 Título: **Separación de tricomas por el método húmedo de alta eficiencia. Método y aplicación práctica**

57 Resumen:

Esta innovación se caracteriza por la utilización de las propiedades coligativas de las soluciones líquidas, que permiten trabajar con grandes cantidades de material vegetal rico en tricomas, sin contaminarla con el contenido de los tejidos, posibilitando su utilización cíclica durante el proceso y evitar el recambio, posibilitando su reutilización por gran cantidad de veces. Esto impacta fuertemente en la reducción de costos operativos y ambientales.

Se suman también numerosos beneficios técnico-económicos en los procesos productivos. Como por ejemplo en la producción de cannabinoides, con la utilización de esta técnica se prescinde del secado, evitándose el alto costo del proceso y de las altas inversiones necesarias para construir los galpones de secado.

También influye fuertemente en el tamaño e instalaciones necesarias para las maquinas extractoras, ya que en los tricomas glandulares de cannabis se encuentran casi la totalidad de los principios activos de interés medicinal y los tricomas representan un volumen casi insignificante comparado con la extracción que se realiza de flores secas.

También disminuyen a cero el riesgo de contaminación por micotoxinas que pueden producirse durante el secado de las flores.

Preserva casi la totalidad de los terpenos volátiles, de gran interés medicinal, que se pierden durante el secado.

Entre otras ventajas.

Este procedimiento nuevo deriva en la construcción de una máquina muy económica, capaz de ejecutar el proceso totalmente de manera automática y con una altísima eficiencia y bajo costo operativo.

ES 2 942 082 A2

DESCRIPCIÓN

Separación de tricomas por el método húmedo de alta eficiencia. Método y aplicación práctica

Sector de la técnica

- 5 Esta invención se refiere a un método para refinar material vegetal. Más específicamente, se refiere a un método para separar tricomas glandulares del material vegetal que los contenga, utilizando soluciones químicas diseñadas para no contaminarse con el contenido de los tejidos vegetales durante la operación pudiendo realizarse de manera continua sin tener que renovarlas, aumentando de manera significativa la eficiencia industrial del procedimiento al no tener que
10 volver a enfriar las aguas nuevas y los tricomas son separados por filtración.

Estado de la técnica

- 15 En los últimos años ha aumentado notablemente la utilización productos medicinales elaborados a partir sustancias extraídas de plantas o partes de ellas. Algunas de ellas tienen estructuras especializadas donde se producen las sustancias de interés medicinal, entre ellas, los tricomas glandulares.

- 20 Las subespecies de Cannabis sativa, son las que más han aumentado su importancia en el tratamiento de muchos padecimientos (epilepsia refractaria, dolor neuropático, espasticidad y convulsiones causadas por la esclerosis múltiple, desnutrición, náuseas y vómitos inducidos por la quimioterapia, glaucoma, entre otros), y se están realizando numerosos estudios con resultados promisorios en el tratamiento de más afecciones humanas y de animales. También es utilizada en tratamientos fitoterápicos.

- 25 Más del 95 por ciento de los cannabinoides que produce la planta (thc, cbd, cbg, entre otros), se encuentran en las flores femeninas y hojas pequeñas próximas, en los tricomas glandulares capitados casi microscópicos, especializados, donde se sintetizan juntos con los terpenos. Ambos compuestos (fitocannabinoides y terpenos), tienen alto interés medicinal de manera
30 individual y su utilización en conjunto producen el "entourageeffect" o "efecto séquito", que significa que se sinergizan y tienen una mejor respuesta con respecto a la utilización de los cannabinoides como droga única, por ello son muy valorados los extractos vegetales.

- 35 La técnica más utilizada en el mundo para la producción de cannabis medicinal, comprende el secado de las flores femeninas de las plantas de cannabis, luego de su cosecha, para luego realizar la extracción de sus componentes utilizados en la elaboración de los medicamentos. Debido a que el procesamiento poscosecha (secado y extracción), requiere de estructuras y maquinarias muy onerosas y complejas, es que se diseñó un modelo tecnológico que permite la producción paulatina durante todo el año, con la utilización de estructuras productivas de alto
40 costo y sofisticación para satisfacer los requerimientos del cannabis para su correcto crecimiento y desarrollo productivo cuando las condiciones ambientales o la duración del día no son las propicias en las diferentes estaciones. Es una forma de lograr una producción continua a lo largo del año, sin incurrir en la obligación de realizar grandes inversiones en las instalaciones y maquinarias para el procesamiento poscosecha. La técnica de secado de flores de cannabis
45 debe ser realizada con un estricto control de las condiciones de humedad y temperatura (alrededor de 25 °C y 40-50 % de HR), en plena oscuridad y en un tiempo que ronda entre los 10 a 25 días de duración. Si no se controlan perfectamente esos parámetros, se corre el gran riesgo que se desarrollen hongos productores de micotoxinas de muy alta peligrosidad y de muy baja tolerancia en los resultados de los análisis.

- 50 También durante el proceso de secado, se produce la inevitable pérdida de gran cantidad de terpenos volátiles, algunos de gran importancia medicinal.

Esta técnica producción, que incluye el secado de flores, limita en gran medida la posibilidad de realizar cultivos sin manejo de los parámetros productivos a gran escala (por ejemplo a cielo abierto), ya que al ser de carácter estacional se producirían altos volúmenes de flores en cortos periodos de tiempo, con lo que se requeriría disponer de gran cantidad de secaderos para poder procesarlas, con la implicancia de realizar onerosas inversiones para ser utilizadas en ese corto periodo de tiempo que dura la cosecha y con el agravante de ser estructuras muy especializadas que no permiten muchas opciones para su utilización con otros productos.

"Con las técnicas mencionadas anteriormente para procesar estos cultivos ricos en aceite, es común en la industria que el rendimiento diario de extracción de cannabis sea de hasta 100 libras/día, asumiendo aproximadamente 30 min/lb para la extracción de CO₂. Esto puede requerir una inversión de equipo de unos u\$s 0,5 millones. Además, puede requerir una inversión similar de u\$s 0.5 millones o el doble de u\$s 1,0 millón para que el equipo de secado acelere el secado y el curado". (Extraído y traducido del Background de <https://patents.justia.com/patent/9981203>.)

El estado de la técnica anterior a esta invención, no presentaba muchas opciones para poder realizar un proceso productivo de cannabis medicinal completo, a gran escala, evitando el proceso de secado o que sea barato de implementar con material recién cosechado.

Historia y métodos simples de obtención de tricomas de cannabis: <https://www.florprohibida.com/blog/historia-hachis-al-agua/>.

<https://www.marihuanaonline.net/historia-del-hash-de-agua-helada-y-como-fabricarlo/>.

Existe un proceso de separación de tricomas en método húmedo con la utilización de hielo, nieve o escarcha y agua fría. Ese procedimiento y su aparato practico esta patentado en 1998, en varios países por el mismo dueño con el título de 'METODO Y APARATO PARA EXTRAER RESINAS VEGETALES' (EP1015118, CA2321815, AU1998063381, DK1015118, ES2262226, DE000069834261, PT1015118, US6158591).

Este método sirve para obtener tricomas enteros y partidos, aprovechando la característica de que los cannabinoides y la gran mayoría de los terpenos son insolubles en agua y los tricomas glandulares de cannabis se toman muy quebradizos por debajo de los 4°C. Este procedimiento deriva en un aparato muy sencillo que realiza el proceso, materializado en un contenedor abierto donde se coloca el material vegetal y el hielo, se agita con una herramienta mecánica y se espera un tiempo donde ocurre la decantación de las partículas que, con una llave inferior son extraídas junto con el líquido y separadas de este con la utilización de un filtro.

<https://patents.justia.com/patent/6158591>

En el mercado, actualmente se ofrecen otras variantes, como el kit "ice-o-lator", que permite realizar el proceso con un juego de filtros de distintas medidas, que colocados en un balde permiten realizar la separación de tricomas sin la utilización de un aparato. (<https://www.cactusmartorell.com/blog-cannabico/como-extraer-tu-propio-iceolator-hash/>).

"Pollenseparator" inventado por ElijahPastarius. Este método consiste en un aparato donde se coloca el material vegetal con hielo y agua que luego es filtrada en varias mallas para separar los tricomas. La aplicación comercial de esta patente es el "Bubble Now XL".

https://patents.justia_com/patent/8640877

Estos métodos son útiles cuando se trabaja con muy poco volumen de flores, ya que la utilización de hielo y el problema que representa que el agua se contamine inevitablemente con el contenido celular de los tejidos florales, hace que sea inaplicable a grandes escalas, ya que implica un gran problema en el manejo y el costo en la producción de hielo y agua helada para la renovación constante que demandaría procesar mucha cantidad de flores en cortos periodos de tiempo.

Existe una patente española "ES 2 595 090 B1" titulada "Procedimiento de obtención de extractas vegetales a partir de tricomas glandulares y uso de dichos extractos para el tratamiento de enfermedades", inventada por Funtane Vendrell José María, que realiza separación de tricomas glandulares con tambor rotativo, pero con flores previamente secadas.

"Separación de tricomas de cannabis usando agua helada", este método es parecido al de la patente arriba citada (METODO Y APARATO PARA EXTRAER RESINAS VEGETALES), pero usando solamente agua helada. Sus inventores son Krupal Pal, Thomas Adam Ulanovsky, IvanCasselman y RyanDelmoranKo.

<https://patents.justia.com/patent/10780442>

La empresa Paralab, comercializa un extractor de tricomas, que utiliza agua helada y es un modelo idéntico al aparato citado en la invención.

<https://paralab.es/productos/extractor-de-tricomas/>.

"Método de separación de tricomas usando un vaso" inventado por Krupal Pal, Thomas Adam Ulanovsky e IvanCasselman, que consiste en moler material vegetal secado, agitar con frio y luego tamizar para separar los tricomas. <https://patents.justia.com/patent/11000856>

"Método para coleccionar y separar cannabis" inventado por William Stacy Page. Método que utiliza ultrasonido para separar productos de cannabis, incluidos tricomas. <https://patents.justia.com/patent/10646881>.

"Métodos y composiciones de extractos de cannabis" inventado por Steven Rosenblat, Jeffrey Tucker y Steve De Angelo. Esta patente se refiere al uso de extractos elaborados a partir de tricomas separados de flores de cannabis con agua fría. <https://patents.justia.com/patent/20110256245>.

"Filtro y aparato para planta de cannabis" inventado por Mitchell Leffel. Consiste en un aparato que corta la planta de cannabis y separa las partes, incluidos los tricomas por vibración y una serie de filtros.

<https://patents.justia.com/patent/20170001200>

"Método y aparato para obtener tricomas de plantas de cannabis" inventado por Michael Robert Himes y otros. Este método consiste en el congelamiento del material vegetal con un líquido o gas criogénico que luego ese material congelado se impacta y por medio de vibración y filtros de mallas se separan los tricomas.

https://lp.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?FT=D&date=20200130&DB=&locale=esl_P&CC=US&NR=2020030397A1&KC=A1&ND=4.

"Mesa cribadora de flores, tallos, hojas, polen y tricomas de plantas" inventada por Ivan Carlos Alvarez Martínez. Consiste en una mesa apoyada en patas con cribas de diferentes medidas para separar el material vegetal que se coloca en la primera criba.

5 https://lp.espacenet.com/publicationDetails/biblio?11=8&ND=38,adjacent=true&locale=es_LP&FT=D&date=20181114&CC=ES&NR=1220376U&KC=U

10 "Método de separación y extracción de resina vegetal" inventado por David Cilia. Este método consta en la agitación en agua o tamizado en seco de una mezcla de tricomas y desechos vegetales que son separados en soluciones salinas por flotación de tricomas y decantación de los desechos vegetales.

15 https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US242515495&_cid=P22-KVA680-54808-3

"Aparato y proceso de separación (de tricomas) rotativo" inventado por James Watts y otro. Este invento comprende en un tambor rotatorio donde se coloca el material vegetal que es pulverizado con la inyección de un líquido inerte congelante.

20 <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US239434966&tab=PCTDESCRIPTION>

"Aparato y método para separar tricomas de plantas usando una turbulencia de doble vortex" inventado por Didier Camilleri y otro. Este método consiste en separar los tricomas de una mezcla vegetal utilizando la fuerza de los remolinos dobles generados por un aparato y luego por filtrado.

25 https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US327112549&tab=PCTDESCRIPTION&_cid=P22-KVA7UZ-71141-11

30 "Proceso de purificación de tricomas glandulares" inventado por Mark Rose. Consiste en la pulverización de material vegetal seco congelado a -20 °C, rico en tricomas glandulares, que luego se tamiza.

https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US210001782&_cid=P22-KVA7UZ-71141-11

35 "Método y sistema de aislamiento de tricomas" inventado por Ian Atkinson y otros. Este método consiste en la separación de tricomas usando soluciones con agentes quelantes que atacan las células de los pies de los tricomas, liberándolos del tejido vegetal.

40 https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=W02020248071&_cid=P11-ZVC5W5-38335-4

"Método y dispositivo para separar tricomas de cáñamo" inventado por Gerald Mexmain. La patente consiste en la separación de tricomas de cáñamo recién cosechado introduciéndolo en un tambor rotatorio con hielo seco para bajar su temperatura.

45 [HTTPS://PATENTSCOPE.WIPO.INT/SEARCH/EN/DETAILJSF?DOCID=EP322922436&_CID=P21-KW12XX-72705-3](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=EP322922436&_cid=P21-KW12XX-72705-3)

50 Todos los métodos citados en el Estado de la Técnica anterior a este invento, son inaplicables para grandes escalas considerando los insumos y técnicas utilizados en cada uno de ellos.

Descripción de la invención

En el estado de la técnica previo a esta invención, no puede solucionarse el inconveniente de separar los tricomas glandulares de vegetales o parte de ellos que los tengan, sin secarlos previamente, con un aparato o máquina que sea eficiente y de bajo costo a grandes escalas, ya que con la utilización de los aparatos y herramientas que aplican la técnica que usa agua fría sola o con hielo y/o escarcha, representan un gran gasto de energía y consumo de agua al tener que renovarla continuamente en el proceso, debido a que esta se contamina indefectiblemente con los contenidos de los tejidos vegetales y en el caso de que se usa hielo, este se destruye durante el proceso. Todo esto involucra un fuerte impacto en la cantidad de energía necesaria para reponer el hielo y el agua fría para realizar un proceso a gran escala.

Lo mismo ocurre con los métodos citados que necesitan, secado previo del material vegetal, agentes criogénicos, agentes quelantes, etc., que demandan insumos y operaciones de muy alto costo.

Este invento se basa en la separación de tricomas glandulares por el método húmedo utilizando soluciones químicas, principalmente líquidas, elaboradas con cualquier soluto/s y solvente/s o combinaciones, que tengan la condición de que la totalidad de los componentes químicos de los tricomas glandulares sean insolubles total o parcialmente en dichas soluciones (o la mayoría, siempre que se mantengan insolubles total o parcialmente los principales componentes).

También puede usarse sustancias puras que tengan esas mismas propiedades físico-químicas requeridas por las soluciones para la separación de tricomas.

Este invento aprovecha las propiedades coligativas de las soluciones utilizadas en el procedimiento, tales como el descenso crioscópico y la variación de la presión osmótica, el aumento ebullicópico y el descenso de la presión de vapor.

https://es.wikipedia.org/wiki/Propiedad_coligativa.

Una de las ventajas de este invento es poder trabajar en el punto de temperatura de separación de tricomas más adecuado para cada especie vegetal o parte de ella, en el estado de humedad, fenológico, contenido químico, variedad, tipo de manejo agronómico, tiempo transcurrido desde la cosecha, entre otros, que se presenten al momento de realizar el procedimiento de separación de tricomas. Es importante recalcar que muchas de las especies vegetales con tricomas glandulares de interés, aumentan considerablemente la capacidad y velocidad de desprendimiento de los tricomas glandulares con temperaturas por debajo de cero grados, incluyendo a cannabis.

También existe la conveniencia de poder trabajar a diferentes temperaturas, teniendo en cuenta las propiedades físico-químicas de compuestos que sean de interés para extraerlos, como otros que no es deseable que sean liberados del tejido vegetal constituyendo un acto de purificación propiamente dicho.

Con la característica de que algunas soluciones pueden permanecer líquidas a temperaturas por debajo de 0°C, es que podemos realizar este procedimiento en un rango comprendido entre 140°C y -70°C, según convenga.

Otra ventaja de este invento es que permite elaborar una solución adecuada para cada muestra vegetal que se presente, para trabajar en el punto de temperatura más adecuado y que tenga la misma presión osmótica que tiene la muestra vegetal, cuando se trate de material fresco. Esto

significa realizar el proceso en un medio isotónico donde el material vegetal tenga un flujo neto cero de solvente de la solución, permitiendo mantener intacta la integridad de los tejidos durante el proceso, impidiendo con eso que las sustancias contenidas en los tejidos vegetales sean lixiviadas contaminando la solución y esta pueda ser reusada continuamente, significando un gran ahorro en energía y en agua, haciendo posible su aplicación para procesar grandes volúmenes de material vegetal con una pequeña fracción de agua de las que utilizan los métodos citados en el estado anterior de la técnica.

<https://fciencias.ugnes/images/stories/documentos/semanaCiencia2011/guionBiologiaCelular.pdf>

(Observación de fenómenos osmóticos en las células: plasmólisis y turgencia)

Esto se debe a que el agua fría utilizada en esos procesos es potable con un bajísimo contenido de sales. Sumado a que el hielo agregado que se derrite, compuesto por agua pura, contribuye a aumentar la dilución del agua fría utilizada. Esto representa un medio altamente hipotónico para el tejido vegetal donde, por efecto osmótico, ocurre el ingreso de gran cantidad y de manera veloz de agua a los tejidos vegetales, contribuyendo a la destrucción de las células y tejidos por la presión ejercida en dicho ingreso de solvente (agua), agravándose en tejidos dañados durante la producción o cosecha, grado de terneza, grado de hidratación, etc.

En el caso de utilizar material vegetal congelado en el procedimiento de separación de tricomas con hielo y agua fría, la contaminación del agua por lixiviación se agrava, debido que durante el congelamiento lento de los tejidos se deshidratan las células y se forman macro cristales que producen daños mecánicos. También aumenta considerablemente la concentración de los solutos de los tejidos por formación de hielo, ya que agua de los tejidos cambia de fase a hielo en estado puro, quedando solución concentrada sin congelar, generando un muy marcado aumento de la presión osmótica. Luego, al utilizar agua fría con o sin hielo, que al tener una temperatura superior (por arriba de 0°C), descongelan los tejidos vegetales y se produce el lixiviado de manera más marcada que cuando se usan tejidos frescos, debido a la destrucción de tejidos vegetales que causó la formación de hielo.

<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/efecto-de-las-heladas-en-la-agricultura>

("Efecto de las heladas en la agricultura")

Cuando se utilizan partes vegetales previamente congeladas, este procedimiento consiste en utilizar soluciones químicas cuya concentración permita que esta permanezca líquida a temperaturas más bajas de la que las flores se congelan, evitando que estas se descongelen y el contenido de los tejidos pase a la solución. En este caso, la presión osmótica generada por la alta concentración de la solución no interesa, ya que al estar congelado el interior de los tejidos, no ocurre ingreso de solvente que puedan lixiviar su contenido.

Debe asegurarse primero que la totalidad del tejido esté congelado, siendo recomendable hacerlo velozmente para evitar la formación de macro-cristales y depósitos de solución sobresaturada, ya que cuando lo hace de manera lenta las moléculas de agua pura desplazan las moléculas de soluto al exterior del cristal durante el cambio de fase, aumentando paulatinamente la concentración de la solución circundante, con el consiguiente descenso crioscópico creciente haciendo que permanezca en estado líquido aun a muy bajas temperaturas. Esas lagunas de soluciones concentradas en estado líquido en el interior de los tejidos, generadas durante el congelamiento lento, presentan una alta presión osmótica, pudiendo absorber solvente del sistema generando el escape de compuestos hacia la solución.

Para esto se congela de manera rápida el tejido vegetal a una temperatura inferior al punto de congelación que presente al momento de la separación de tricomas y se lo coloca en una solución concentrada que tiene, por lo menos la misma temperatura que se decidió congelar al tejido vegetal. Esta "temperatura de trabajo" va a estar determinada por el estado de hidratación del tejido vegetal, el tiempo necesario para separar la cantidad deseada de tricomas, o sea el rendimiento deseado, y las características propias del sistema.

La pérdida de la temperatura de trabajo, o sea que la solución tiende a calentarse, es debido a las características intrínsecas del sistema y el entorno donde está emplazada. En galpones frescos y con el circuito hidráulico de la máquina muy bien aislado, la solución tiene insignificantes pérdidas de frío consiguiéndose una muy alta eficiencia energética que influye mucho en la disminución del costo del procedimiento.

También influye mucho la velocidad de carga y descarga del material vegetal del contenedor principal en la pérdida de frío.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000500009

(Revista chilena Nutr., Vol. 33, nro. 3, diciembre 2006, "Rehidratación de alimentos deshidratados").

Ejemplo de realización de la invención

De muestras de flores de un lote de 2000 kilos de inflorescencias, hojas y parte de tallos de cannabis recién cosechadas ricos en tricomas glandulares, se determina que su punto de congelación es de $-0,9^{\circ}\text{C}$ y. Se procede a llevar a cámara de congelación rápida el lote de flores a medida que se vaya avanzando con el proceso de separación, buscando que cada 100 kilos que se introduzcan a la máquina estén a $-1,5^{\circ}\text{C}$.

Luego se procede a preparar 1000 litros de una solución acuosa de cloruro de sodio al 3,5% p/p (que tiene el punto de congelación por debajo de los $-2,2^{\circ}\text{C}$) y se la enfría a $-1,5^{\circ}\text{C}$ en un contenedor diseñado para tal fin.

Una vez que la solución salina y las flores alcanzaron los $-1,5^{\circ}\text{C}$, se introducen 100 kilos de flores al fondo del contenedor principal y se coloca la tapa cribada que impide el paso del material vegetal hacia la parte superior del contenedor. Esta tapa cribada está diseñada para que atraviesen partículas pequeñas, entre ellas los tricomas liberados. La máquina está diseñada para introducir la solución por la parte baja del contenedor y extraerla por arriba, o viceversa, dependiendo de que los tricomas floten o no en la solución creada para el proceso. En este caso se determinó que los tricomas flotan, por lo tanto, el material vegetal es colocado por debajo de la tapa cribada y la introducción del líquido es por la parte inferior y la salida es por la parte superior.

Luego de introducir las partes vegetales en el contenedor y colocar la tapa cribada, se procede a tapar herméticamente el contenedor y encender el equipo.

Comienza a bombearse al sistema la solución salina desde su contenedor especial hacia el interior del contenedor principal, por conductos y orificios que producen una agitación suave de la masa vegetal congelada, con el objeto de liberar los tricomas, sin producir rupturas innecesarias del tejido vegetal. La solución y la masa vegetal están a la misma temperatura, impidiendo el descongelamiento de los tejidos y la liberación de su contenido a la solución,

logrando que esta permanezca totalmente limpia durante todo el proceso y pueda ser utilizada por muchos ciclos sin tener que renovarla.

5 Se programa la máquina para que el sistema tenga un caudal recirculatorio de alrededor de 150 litros/minuto, esto implica que los 1000 litros de solución atravesarán 4,5 veces la masa vegetal en 30 minutos.

10 La solución abandona el contenedor principal, en este caso por la parte superior, arrastrando consigo los tricomas liberados y atraviesa una serie de filtros de arena y/o grava, de diferente granulometría ubicados en serie de mayor a menor, para retener partículas de distintos calibres en un rango determinado por la granulometría del material filtrante. Cada punto de filtrado tiene varios filtros iguales (en este ejemplo 3) en paralelo que permiten, una vez saturados de tricomas poder extraerlos sin cortar el proceso. Al filtro que este saturado de tricomas, automáticamente se le cierra su ingreso, desviando al flujo por el filtro de la misma medida ubicado a la par en paralelo. Los filtros diseñados permiten la extracción de los tricomas por la parte superior de este, 15 con un sistema de retro lavado con la misma solución del sistema. Los tricomas extraídos son secados y guardados en congelador a -5°C o menos para continuar con el proceso de purificación posterior.

20 Luego de atravesar el sistema de filtrado, la solución atraviesa otros puntos donde, dependiendo del grado y tipo de contaminantes que la masa vegetal puedan traer del sitio de cultivo, se realizan procesos de descontaminación para mantener la vida útil de la solución salina el mayor tiempo posible. Estos tratamientos pueden incluir el secuestro de moléculas de agroquímicos utilizados, eliminación de microorganismos, partículas de polvo, entre otros.

25 Luego la solución reingresa al contenedor especial para la solución, donde automáticamente se mantiene la temperatura programada (En este ejemplo es de -1,5°C), con un sistema de enfriamiento que tiene una serpentina por dentro del contenedor, donde circula nitrógeno líquido. La máquina posee varios puntos de control de temperatura en el contenedor principal, tuberías de conducción, filtros y contenedor de la solución. 30

La maquina está aislada en toda su superficie expuesta y está emplazada en una habitación que átiene la temperatura ambiente controlada (18 °C).

35 De forma continua se repite el proceso hasta lograr separar arriba del 95% de los tricomas del lote citado en este ejemplo.

En este ejemplo, se logró extraer 1,20 kilos de tricomas glandulares puros de los 100 kilos de flores frescas. En 30 minutos de operación.

40 Luego, por una abertura de descarga ubicada en la parte inferior del contenedor principal, se realiza la rápida descarga del material vegetal ya sin tricomas glandulares. Previamente se drenó la solución salina del contenedor principal hacia el contenedor de la solución y se esperó unos segundos para que la masa vegetal escurra el exceso de líquidos, antes de realizar su extracción.

45 Inmediatamente se reinicia otro ciclo con una nueva carga de 100 kilos de masa vegetal congelada a -1,5°C, con la misma solución anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de separación de tricomas caracterizado por la utilización de las propiedades coligativas de soluciones químicas elaboradas con cualquier soluto, solvente, o combinaciones de varios de estos, donde la o las sustancias de interés presentes en los tricomas sean insolubles total o parcialmente que cumplen la función de separar los tricomas de las partes vegetales y arrastrarlos para que estos sean separados por filtración.
2. El proceso de la reivindicación 1 caracterizado por la utilización de sustancias puras, donde la o las sustancias de interés presentes en los tricomas sean insolubles total o parcialmente.
3. El proceso citado en la reivindicación 1 caracterizado por la utilización de cualquier parte vegetal de cualquier especie y/o variedad que contenga tricomas glandulares.
4. El proceso de la reivindicación 1, caracterizado por la utilización de filtros de grava y/o arena de granulometrías homogéneas de tal manera que retengan partículas de tamaño en un rango asignado.
5. El filtro de la reivindicación 4 caracterizado por el ingreso del flujo ubicado por debajo del extremo superior, con forma de cámara que se va afinando hacia el extremo superior y termina en una válvula, por donde se extraen los tricomas por retro lavado. La salida del filtro es por la parte inferior, debajo del órgano de filtrado conformado por grava y/o arena de granulometría homogénea.
6. El filtro de la reivindicación 4 caracterizado por un sistema de extracción de tricomas accionado por retro lavado, el cual utiliza la misma el mismo líquido que se está usando, ingresando por la parte inferior y accionado por una válvula.
7. El proceso de la reivindicación 3 caracterizado por la utilización de material vegetal que tenga una temperatura comprendida entre 0°C y 140°C.
8. El proceso de la reivindicación 3 caracterizado por la utilización de material vegetal que tenga una temperatura comprendida entre 0°C y (-70°C).
9. El proceso de la reivindicación 7 caracterizado por la utilización de soluciones químicas que tengan la misma temperatura y presión osmótica de las partes vegetales. Esta temperatura es aquella donde mejor se realiza la separación de tricomas de la materia vegetal a procesar.
10. El proceso de la reivindicación 8 caracterizado por la utilización de soluciones químicas que aun permanezcan líquidas con temperaturas iguales o inferiores a la cual la masa vegetal se congela completamente. (Recomendable que las soluciones químicas que se van a utilizar se congelen a menor temperatura que el punto de congelación de los tejidos vegetales presentes en el momento de la realización del proceso).
11. Una máquina caracterizada por ejecutar los procedimientos de separación de tricomas como son citados en las reivindicaciones 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y/o 9.
12. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por realizar el procedimiento de manera continua y cíclica, con la reutilización del mismo líquido utilizado en el proceso de separación de tricomas.

13. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por la incorporación de procesos de tratamientos para la eliminación de contaminantes sólidos, químicos y microbiológicos de la solución química o sustancia pura utilizada en el proceso de separación de tricomas.
- 5 14. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por utilizar cualquier método de regulación de temperatura del líquido utilizado en el proceso de separación de tricomas.
15. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por utilizar cualquier sistema de filtrado para separar los tricomas glandulares.
- 10 16. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por utilizar un sistema de agitación hidráulico de la materia vegetal.
- 15 17. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por utilizar uno o varios sistemas de agitación de la materia vegetal.
18. La máquina citada en la reivindicación 11 caracterizada por una o múltiples opciones de ingreso y egresos del líquido utilizado en el proceso de separación de tricomas al lugar donde se encuentra el material vegetal.