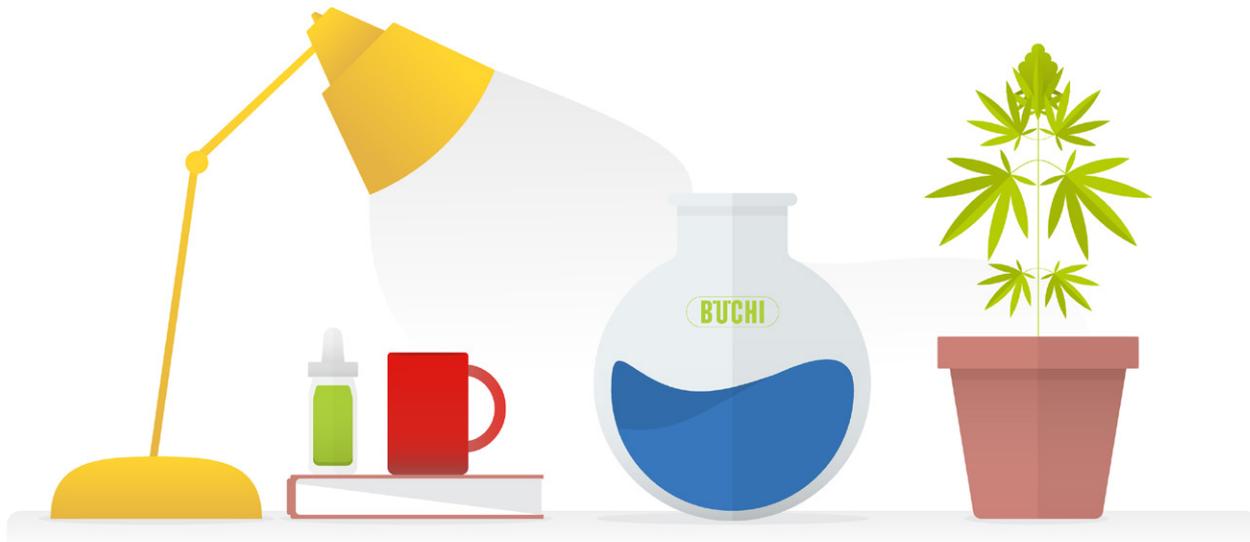


El libro necesario para los científicos del cannabis



Cómo procesar cannabis: de la planta a los activos

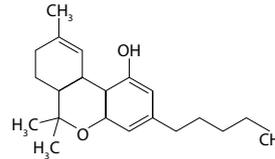


Cannabis: Un mercado en crecimiento

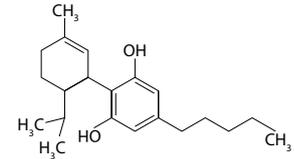
La industria del cannabis ha estado creciendo de manera constante durante los últimos años con leyes y regulaciones que cambian y se liberalizan a escala global. La despenalización del cannabis para uso médico y recreativo está teniendo lugar en un número creciente de países, abriendo la puerta a un nuevo mercado para los productores de cannabis.

Los ingredientes activos en el cannabis - cannabinoides tetrahidrocannabinol (THC), cannabidiol (CBD) y terpenos (miraceno, linalool) - han sido aceptados para su uso como tratamiento de diversas afecciones, como dolor agudo y crónico, trastornos renales, enfermedad de Alzheimer, dependencia de opioides y nicotina o trastorno de estrés posttraumático. El cannabis medicinal puede usarse para aliviar los síntomas de la esclerosis múltiple (EM), la enfermedad de Crohn y el glaucoma. El THC y el CBD pueden ayudar a tratar las náuseas provocadas por la quimioterapia y a contrarrestar la falta de apetito y la pérdida de peso debido a enfermedades crónicas. La investigación sobre los beneficios del THC, el CBD y los terpenos está creciendo tan rápido como la propia industria del cannabis

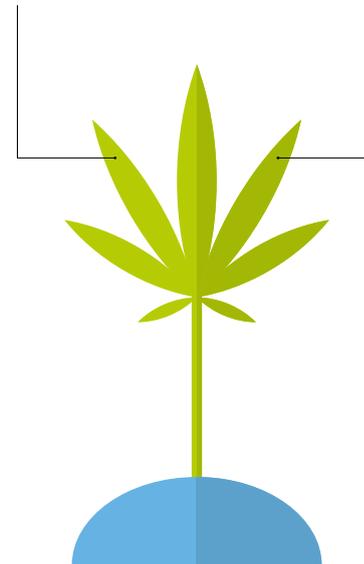
La investigación segura, la producción y el control de calidad de los compuestos activos requieren una cartera diversa de instrumentos científicos y conocimientos de aplicación relacionados. El objetivo de este folleto es resumir los diferentes procesos en la producción de productos a base de cannabis.



tetrahidrocannabinol (THC)



Cannabidiol (CBD)



Cannabis harvesting

Check cannabinoid and moisture levels



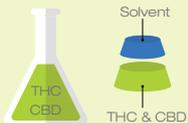
Compound extraction

Supercritical CO₂ extraction, solvent extraction, etc.



Extract concentration

Reduce volume prior to separation



Cannabinoid separation

Separate the CBD component



Cannabinoid fraction concentration

Concentrate for further processing



Further processing

Formulation



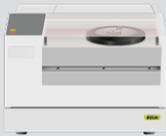
Cannabis harvesting

Check cannabinoid and moisture levels



NIR

NIRFlex



ProxiMate™



- Accurate results in seconds
- Continuous operation

1. Cosecha y cultivo de cannabis

Cosecha y secado de plantas de cannabis

El procesamiento del cannabis comienza con el cultivo. Durante el crecimiento del cultivo, se debe tener cuidado para controlar los niveles de humedad y reducir el riesgo de contaminación por pesticidas. Las prácticas agrícolas eficientes que usan suelo y agua sin contaminación biológica o tóxica son primordiales.

Las plantas de cannabis de interior tardan aproximadamente ocho semanas en completar la etapa de floración, alcanzar la madurez y estar listas para la cosecha. La primera etapa de la cosecha implica la eliminación de grandes hojas de abanico, que no contienen una alta concentración de cannabinoides, a mano o con tijeras. Después, el material de la hoja restante se puede recortar mientras la planta está húmeda o seca. Para secar los cultivos, las plantas de cannabis generalmente se cuelgan boca abajo como plantas enteras o se cortan en secciones más pequeñas. Por lo general, se tarda entre 7 y 10 días en completar el proceso de secado. Una planta se considera seca cuando el tallo se rompe al doblarse.

El despalillado se realiza con tijeras o dispositivos automatizados. Las flores secas de cannabis se clasifican en diferentes tamaños y se procesan en una máquina de corte u otro dispositivo de procesamiento. El último paso de la cosecha es el curado. Durante el proceso de curado, las flores continúan secándose muy lentamente, lo que mejora el sabor de las flores. Lleva varios meses completar el proceso de curado y alcanzar el sabor máximo de las flores de cannabis.

Es importante destacar que los productores deben prestar atención a la pureza y calidad de sus productos después de la cosecha y el secado. Esto incluye el control de calidad para garantizar que los productos finales estén libres de solventes residuales, pesticidas o contaminantes biológicos, como moho o bacterias.

Compound extraction

Supercritical CO₂ extraction,
solvent extraction, etc.



2. Extracción de Cannabis

Métodos para la extracción de cannabinoides y terpenoides

El siguiente paso del procesamiento del cannabis consiste en preservar los aceites esenciales de las plantas que se encuentran en los tricomas, las estructuras cristalinas ubicadas en el exterior de los brotes de marihuana. Los tricomas albergan las sustancias de interés, principalmente los cannabinoides (THC, CBD) y los terpenoides. Aunque existen métodos de extracción como el tamizado en seco, los métodos más comunes de extracción utilizan CO₂ supercrítico o solventes altamente volátiles a base de carbono, como butano, propano, hexano o etanol para aislar las sustancias activas de la planta.

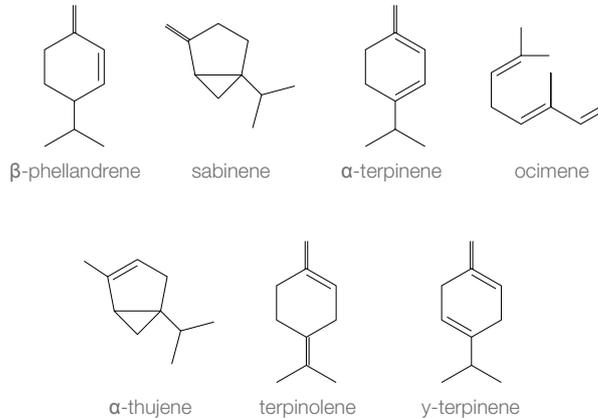
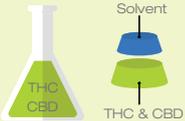


Figura 1: Ejemplos de terpenos

Extract concentration

Reduce volume prior to separation



Rotary Evaporator

Industrial Rotavapor®



- Batch or Continuous evaporation in 20 or 50 L evaporation flasks
- Distillation rate of 14 L/h
- FDA-compliant materials
- Automatic foam control

3. Extraer concentración

Cómo usar la evaporación rotativa para concentrar activos, reciclar solventes

El aislamiento de cannabinoides y terpenoides terapéuticos generalmente requiere el uso de solventes orgánicos y equipos de laboratorio como evaporadores rotativos. Estos Rotavapores® combinan la destilación a bajo calor con un sistema de vacío, permitiendo controlar el calor y la presión para extraer diferentes componentes a intervalos variables.

Los Rotavapores® a gran escala se usan comúnmente para cubrir casi todo el rango de manejo de solventes en la producción de cannabis. Independientemente del método de extracción utilizado, el etanol debe eliminarse de las extracciones después del desparafinado (Winterización) o después de la etapa de extracción de etanol. La eliminación del solvente se realiza con un cuidadoso control de vacío y temperatura optimizado para limitar cualquier degradación de los compuestos cannabinoides objetivo. Los cannabinoides son sensibles a la calor, por lo que una configuración de temperatura incorrecta puede destruir la pureza y la fuerza del extracto. Una temperatura de baño típica del evaporador rotativo es entre 50 y 60 °C. Algunos cannabinoides también son sensibles a la luz, por lo que es imperativo utilizar matraces de evaporación ambarinos. Para esto, una biblioteca de solventes integrada puede ser particularmente beneficiosa, ya que se pueden elegir automáticamente los mejores ajustes para una protección óptima del producto.

El solvente a menudo se puede recuperar con una pureza suficientemente alta para permitir la reutilización del solvente. El reciclaje de solventes resulta en costos sustanciales y ahorros de espacio de almacenamiento. Al reciclar etanol, son posibles temperaturas más altas del baño de agua, de modo que se puede aumentar la velocidad de destilación.

Rendimiento: velocidad y pureza

Dependiendo de la temperatura del agua, se puede evaporar una tasa de 14 L de etanol puro / hora. A veces, un mayor contenido de agua en el disolvente da como resultado puntos de ebullición más altos y tasas de evaporación más bajas. Las velocidades de evaporación típicas de la mezcla de solventes después de la etapa de separación (cromatografía) son de 8 a 10 l / h. Si la destilación se realiza correctamente, el solvente se puede recuperar a las más altas purezas.

Cannabinoid separation

Separate the CBD component



Preparative Chromatography

Pure Chromatography Systems



- Fully automated system
- Combination of flash and prep HPLC
- UV and ELS detectors

4. Separación Cannabinoide

¿Por qué usar cromatografía flash?

Después de la concentración del extracto, los cannabinoides deben purificarse de la mezcla compleja.

La cromatografía flash es un método adecuado para la separación de diferentes compuestos del extracto de cannabis entre sí. Con esta técnica, es posible producir cannabinoides puros como CBD o THC. La cromatografía flash también se puede utilizar para eliminar sustancias no deseadas, como pesticidas, del extracto.

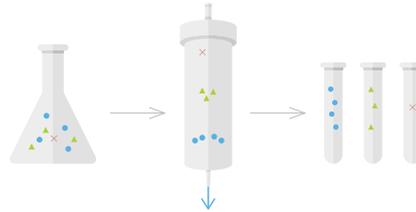


Figura 2: Vista esquemática de una purificación por cromatografía instantánea

Cómo realizar una cromatografía flash

Para realizar una separación cromatográfica instantánea se requieren dos fases diferentes: una fase estacionaria, muy probablemente un cartucho C18 y una fase móvil, como agua y etanol. El extracto de cannabis (a menudo diluido 1: 1 con etanol) se aplica en la fase estacionaria. Luego, la fase móvil se bombea a través de la fase estacionaria para separar los diferentes compuestos presentes en el extracto. Dependiendo de la polaridad de los compuestos, los compuestos permanecen durante un período de tiempo más corto o más largo en el cartucho. Debido a este fenómeno, se logra una separación. Las sustancias deseadas (CBD, THC, etc.) se recogen en diferentes recipientes, pero se diluyen con la fase móvil. Para obtener compuestos puros, el disolvente debe evaporarse aún más en un Rotavapor®.

Cannabinoid separation

Separate the CBD component



Preparative Chromatography

Pure Chromatography Systems



- Fully automated system
- Combination of flash and prep HPLC
- UV and ELS detectors

Rendimiento: velocidad y pureza

Cannabinoides

La pureza de los cannabinoides aislados que se pueden alcanzar con cromatografía flash es de alrededor del 92-98 %. Para alcanzar una mayor pureza, es posible realizar una segunda separación en una columna de HPLC preparativa o utilizar recristalización.

La cantidad de cannabinoides que se puede producir depende en gran medida del extracto y la concentración de cannabinoides en la muestra. Con buenas condiciones, es posible procesar hasta 200 g en 30-120 minutos. Los caudales en un cartucho de 1,5 kg, 3 kg o 5 kg son normalmente alrededor de 160 a 200 ml / min.

Remoción de pesticidas

Puede haber docenas de pesticidas diferentes en los extractos de cannabis. Algunos pesticidas se pueden eliminar fácilmente con cromatografía flash, otros son un poco más difíciles. Si la polaridad de la fase estacionaria es similar a la polaridad de la molécula objetivo, una cromatografía flash podría no ser suficiente para eliminar el pesticida por completo. Para estas separaciones desafiantes, se pueden usar columnas preparativas de HPLC para obtener una mejor potencia de separación.

Cannabinoid fraction concentration

Concentrate for further processing



Rotary Evaporator

Industrial Rotavapor®



- Batch or Continuous evaporation in 20 or 50 L evaporation flasks
- Distillation rate of 14 L/h
- FDA-compliant materials
- Automatic foam control

5. Concentración de la fracción de cannabinoides

Evaporación rotativa después de la purificación

El fraccionamiento de los cannabinoides es un paso que podría requerir cientos de litros de solvente en forma de etanol. La concentración de los cannabinoides después del proceso de cromatografía suele ser de alrededor de 30 g / L de etanol. La producción de varios kilogramos de cannabinoides puros requiere, por lo tanto, la concentración y el posterior secado de varios cientos de litros de solvente.

Con la versión continua del Rotavapor® R-220 Pro, el sistema se llena y drena automáticamente, lo que reduce el funcionamiento manual del dispositivo a un mínimo absoluto.

Funcionamiento

Con el Rotavapor® R-220, se pueden evaporar grandes cantidades de solvente con un tiempo de trabajo mínimo. En algunos casos, el solvente recogido se recicla en el proceso de cromatografía, por lo que se economiza el uso de recursos valiosos.

Terminología del cannabis

Brote – la flor de las plantas maduras de marihuana. Contiene altos niveles de cannabinoides, lo que los hace valiosos para la cosecha.

Cannabidiol – abreviado como CBD, un tipo de cannabinoide que se encuentra en la planta de cannabis. No contiene propiedades psicoactivas. Podría proporcionar posibles beneficios médicos. Generalmente se entrega a los consumidores a través de aceites, productos tópicos y tinturas.

Cannabinoides – un grupo de compuestos químicos en la planta de cannabis. Involucrarse con los receptores neuronales en el cerebro. Los ejemplos incluyen tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD), entre docenas de otros ubicados en varias partes de la planta.

Cannabis – nombre latino para toda la planta de cáñamo. Las especies populares incluyen *Cannabis indica*, *Cannabis ruderalis*, *Cannabis sativa*.

Aceite de cannabis – también conocido como aceite de hash o aceite de miel. Tipo de oleoresina obtenida por extracción de cannabis. Forma concentrada de extracto de cannabis que contiene muchas de sus resinas y terpenos, cannabinoides.

Concentrado – extractos altamente potentes que contienen cannabinoides, después de la eliminación de todo el material vegetal de cannabis. Los ejemplos incluyen hash, kief y aceites de hash, utilizados tanto en entornos médicos como recreativos.

Cristales – también conocido como tricomas, una parte similar al cristal blanco de la planta de cannabis. Contiene altas concentraciones de THC.

Curación – un proceso extendido para eliminar la humedad de las flores de la planta en condiciones ambientales controladas que afecta la potencia, el sabor y la calidad del producto.

Descarboxilación – un proceso para enriquecer el contenido de THC antes de la extracción mediante el uso de calor para descarboxilar el ácido tetrahidrocannabinólico no psicoactivo (THCA) en THC. El tratamiento térmico también descarboxila material rico en CBD-A en CBD con fines medicinales. El proceso generalmente implica calentar material vegetal picado a 100-150 °C durante un tiempo suficiente.

Destilación – un proceso en el que un componente o líquido se aísla mediante calentamiento selectivo, vaporización y condensación. Los ejemplos de aplicaciones de destilación incluyen la fabricación de bebidas alcohólicas, la separación del combustible del petróleo crudo.

Extracción de etanol – En la extracción con etanol caliente, el etanol se hierve, el alcohol se condensa en un serpentín enfriado, luego se gotea a través del material de la flor empaquetada, eliminando los cannabinoides y terpenos durante el proceso. La extracción con etanol frío es menos eficiente, pero permite la retención de formas de ácido cannabinoide, que generalmente se descarboxilan durante la extracción con etanol caliente.

Extraer – el proceso de hacer productos comestibles o concentrados de cannabis o el producto hecho de resina de cannabis.

Cromatografía flash – un tipo de cromatografía en columna preparativa relativamente rápida y fácil que se utiliza para separar o aislar compuestos de una mezcla.

Hash, hachís – concentrado altamente potente de tricomas de cannabis.

Cáñamo – una variedad de planta de cannabis sativa. Contiene pequeñas trazas de THC y altas concentraciones de CBD. Utilizado en textil, papel, automóvil y otras industrias. Legal en los EE. UU. cuando la concentración de THC es inferior al 0.3%.

Extracción de hidrocarburo – método popular para eliminar los cannabinoides y terpenos del material vegetal de cannabis. La técnica combina hidrocarburos, como propano y butano, como solventes con material vegetal para eliminar los compuestos químicos deseados de la planta de cannabis.

Encanto – un polvo que se obtiene al sacudir los tricomas cristalizados de las flores de cannabis curadas

Resina – secretada por las plantas de cannabis, un compuesto orgánico insoluble y pegajoso que contiene los cannabinoides y los terpenos. Sirve como mecanismo de defensa para la planta durante el ciclo de crecimiento contra depredadores y plagas.

Evaporación rotativa – esencialmente una presión reducida o destilación al vacío. Se coloca una solución en un matraz de fondo redondo en un baño de agua y se gira mientras el sistema se evacua parcialmente, normalmente con una bomba de vacío. El vapor del solvente se condensa una vez en contacto con el condensador y gotea en un matraz receptor. Una vez que el solvente se ha evaporado, el compuesto concentrado se deja en el matraz.

Presión – variedades de cannabis criadas para diferentes aplicaciones. La variación se debe principalmente a los diferentes terpenos en los aceites esenciales de las flores, que dan fragancia a los brotes y debido a la proporción de cannabinoides.

Extracción de CO₂ supercrítico – método de uso común para separar varios componentes de la planta de cannabis. La técnica requiere que el material vegetal se mueva y se coloque en un recipiente de extracción. El gas CO₂ se somete a alta temperatura y presión y se bombea como CO₂ supercrítico al recipiente de extracción. Allí, el gas separa los tricomas de la planta de cannabis y disuelve parte del material vegetal. El material fluye hacia un recipiente separado, con presión, temperatura y velocidad de flujo ajustadas, de modo que ciertas moléculas se unen al CO₂, lo que les permite separarse de la planta.

Terpenos – compuestos orgánicos encontrados en los aceites esenciales producidos en tricomas. Responsable de la fragancia de los brotes de cannabis

Tetrahidrocannabinol – abreviado como THC. Un cannabinoide con propiedades psicoactivas.

Tricoma – (ver “cristales”). Glándulas peludas que producen resina en una planta de cannabis. Responsable de producir la mayoría de los cannabinoides que se encuentran en las plantas de marihuana.

Preparación para el invierno – proceso de refinamiento para la eliminación de grasas, ceras y lípidos de los extractos para mejorar la calidad y el sabor del producto resultante. La preparación para el invierno del cannabis implica mezclar extracto de cannabis con etanol, congelando la solución para que los compuestos indeseables puedan solidificarse. La solución luego se pasa a través de un filtro, separando o preparando cera, lípidos y grasas del aceite. Por último, el etanol se elimina de la solución.

Follow us on:

 @büchi-labortechnik-ag

 @buchilabequipment

 @buchilabequipment

 @buchi_labortechnik_ag

 @buchilabeqpt



BÜCHI Labortechnik AG Meierseggstrasse 40 – 9230 Flawil, Switzerland
T+41 71 394 63 63 marketing@buchi.com www.buchi.com