

Planta de Extracción de Aceites Esenciales



Resumen

Los aceites esenciales son materiales aromáticos de origen vegetal, compuestos por diversas sustancias orgánicas olorosas que se localizan en determinados órganos de las plantas: flores, hojas, frutos y raíces. En esta planta, inicialmente el aceite esencial es extraído del material vegetal y luego, mediante una columna de destilación operada al vacío se fracciona el aceite esencial en diferentes porciones, esto se hace para eliminar productos no deseables que aparecen durante el proceso o que puedan venir originalmente con el aceite, para obtener productos ricos en un determinado compuesto.

La Planta de Extracción de Aceites Esenciales (PEAE), tiene por objeto la extracción de aceites esenciales a partir de diferentes tipos de materia prima y su posterior fraccionamiento. Dado el carácter didáctico que debe tener la planta, fue diseñada de tal modo que permite realizar los procesos de extracción y fraccionamiento de diferentes maneras, como se desarrollará en el artículo.

Palabras claves

Aceites esenciales, Extracción de aceites esenciales, Procesos de extracción, Extracción con vapor, Destilación con arrastre de vapor, plantas piloto.

Iber James Quiñones
Analista de Información CDT -ASTIN
SENA - Valle

Fernando González
Profesional CDT-ASTIN
SENA - Valle

Bairo Vera Mondragón
Coordinador Área de I+D
CDT - ASTIN
SENA - Valle



Figura 1: Esquema de la planta piloto de extracción de aceites

Abstract

Essential oils are aromatic materials located in different organs of the plants (Flowers, leaves, fruits, barks and peels), composed of several fragrant organic substances.

The aim of the Project is to design and construct a pilot plant to extract essential oils from different vegetal materials and its subsequent fractionation. Since the project must have educational purposes, the plant was designed in such a way that the extraction and fractionation processes would be realized in different ways: water mixed or non-mixed raw material, heating with steam (direct or indirect) or gas.

Key words

Essential oils, essential oil extraction, extraction processes, steam extraction, steam distillation, pilot plants.

Introducción

El Centro Nacional de Desarrollo

En la Extracción de Aceites es posible trabajar con la mezcla agua materia prima o con la materia prima separada del agua, calentando con vapor directo y/o indirecto o con gas. El fraccionamiento se puede hacer con vacío y con aplicación de vapor directo, si se requiere.

Tecnológico y Asistencia Técnica a la Industria (CDT-ASTIN), en asocio con los Centros de Electricidad y Automatización Industrial (CEAI), el Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) y el Centro Agropecuario de Buga (CAB) realizaron el diseño y la construcción de una planta piloto que tiene como objetivo la extracción de diferentes aceites esenciales, para mejorar los procesos de Formación del CAB.

Con este proyecto, se pretende no sólo apoyar la Formación Profesional que actualmente imparte el CAB, sino también la ampliación de los Servicios Tecnológicos que se ofrecen desde el Complejo Piloto Agropecuario, considerado como una de las instalaciones más modernas del país en materia de Transformación y Procesamiento de Alimentos. Igualmente, se logrará fortalecer las competencias de innovación y gestión de los estudiantes del CAB mediante el Proyecto SENA-Empresa, el cual busca simular el funcionamiento de las cadenas productivas y los clusters de la región.

Extracción de Aceites Esenciales

Convencionalmente, los aceites esenciales se han extraído por técnicas de destilación o de extracción con solventes.

La mayoría de los aceites esenciales son extraídos por destilación con agua. A medida que el agua se calienta y se evapora, los componentes volátiles se vaporizan.

Estos vapores fluyen posteriormente a través de un condensador, donde vuelven a su estado líquido, el líquido, finalmente, se recolecta

en un recipiente donde se realiza una separación aprovechando la inmiscibilidad entre el agua y el aceite extraído.

Otra técnica utilizada para la extracción de aceites, es la presión mecánica con la que se obtienen principalmente aceites de cáscaras de cítricos como la naranja, el limón y la mandarina.

Esta técnica no tiene gran aplicación cuando el aceite esencial se encuentra en las flores, puesto que en esta parte de la planta es difícil la extracción por medios mecánicos.

También existe el método empleado de la extracción con solventes (los más utilizados son hexano, etanol, acetona, etc.). De ellos se obtienen mezclas de aceites esenciales, resinas, ceras y materiales vegetales liposolubles; sin embargo, este método en la actualidad tiende a usarse menos por las trazas de solvente que puedan quedar en el producto final.

Planta Piloto

La planta se diseñó de tal manera que es posible realizar la extracción y el fraccionamiento de los aceites de diferentes modos: en el caso de la extracción, es posible trabajar con la mezcla agua-materia prima o con la materia prima separada del agua; calentando con vapor directo y/o vapor indirecto o con gas.

El fraccionamiento se puede hacer con vacío y con aplicación de vapor directo, si se requiere.

Dentro de los posibles aceites a extraer se encuentran las siguientes

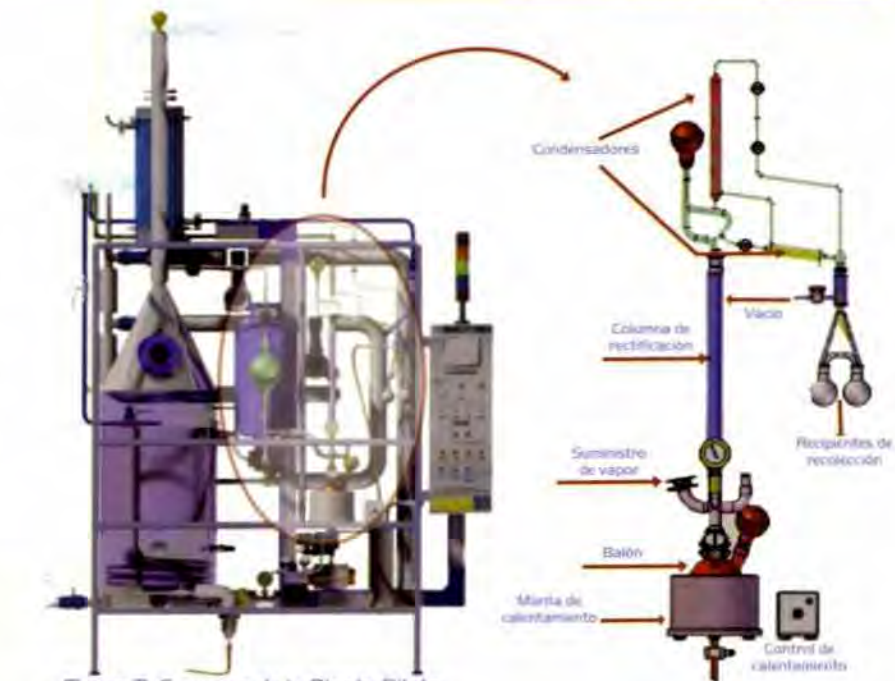


Figura 2. Esquema de la Planta Piloto de Extracción de Aceites

tes plantas: canela, clavo, mandarina, limón, citronela, eucalipto, manzanilla, naranja, tomillo, laurel, ajo, romero y menta, todos de gran interés industrial.

Descripción del proceso

Inicialmente, la materia prima debe ser acondicionada: en algunas ocasiones es necesario sumergirla en agua o hidratarla; el objetivo de la hidratación es facilitar el proceso de hidrodifusión durante la destilación.

En otras ocasiones se requiere deshidratar la materia prima, posteriormente, se reduce el tamaño de las partículas (hasta 1 cm² aproximadamente) para que haya un mejor contacto en el extractor entre el vapor y el material que contiene el aceite.

Del extractor sale la mezcla agua-aceite en fase vapor, la cual se condensa en un intercambiador de carcasa y tubos, finalmente se separa en sus componentes (agua

y aceite) en dos unidades.

Este aceite es fraccionado en un equipo, que consta de una manta de calentamiento, un balón de destilación, una columna empacada, un condensador de reflujo y un recolector para las fracciones.

Descripción de la Planta

La planta está compuesta por los siguientes equipos: un extractor, un condensador, dos separadores y una unidad de rectificación. A continuación se realiza una descripción de cada equipo.

Extractor

Este equipo permite analizar la eficiencia de la extracción según el tipo de evaporación de la mezcla agua-aceite y según la planta que se utilice como materia prima. En el extractor es donde se realiza la evaporación de la mezcla agua-aceite; la disposición de la planta permite realizar este proceso de diferentes maneras, con lo cual es



posible la evaluación de diferentes rendimientos y la realización de diversas prácticas por parte de los aprendices del CAB. La extracción se puede realizar por cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Extracción por hidro-destilación con vapor directo o indirecto, según si el flujo de vapor se encuentra en contacto o no con la mezcla agua-materia prima.
- Extracción por calentamiento con quemador de gas, cuando se utiliza este equipo como medio de calentamiento de la mezcla agua-materia prima.
- Extracción por arrastre con vapor de agua, donde el vapor generado por calentamiento del agua depositada en el fondo del recipiente asciende por el extractor, arrastrando el aceite esencial de la materia prima seca que se encuentra en la parte media del equipo, a 10 cm por encima del nivel de agua.
- Extracción por arrastre con vapor sin agua, similar al anterior, pero con inyección de vapor proveniente de la caldera.

Por lo anterior, el proceso de extracción se realiza con adición de agua, buscando disminuir el punto de ebullición de la mezcla aceite-agua. Puesto que los constituyentes del aceite esencial tienen altos puntos de ebullición (entre 150 y 300°C), la adición de agua evita la degradación de los componentes del aceite esencial al ser evaporados a menor temperatura, y también se logran solubilizar algunos componentes poco volátiles logrando así, que sean incorporados a la mezcla vapor-aceite mucho más rápido que otros de mayor volatilidad.

Condensador

Es donde se lleva a cabo la condensación de los vapores de agua-aceite. Para evitar la pérdida de fracciones volátiles a la atmósfera, el condensador debe operar con el flujo de agua de refrigeración en su máximo valor, utilizando para ello una válvula de tipo on-off.

Separadores:

Es donde ocurre la separación de las fases aceite-agua, aprovechando la inmiscibilidad y la diferencia de densidades de estos componentes. La planta cuenta con dos separadores: uno primario (de acero inoxidable) y otro final (embudo de vidrio).

Equipo de Rectificación

Con este equipo, se obtienen fracciones del aceite inicial, es decir, el aceite es separado en diferentes mezclas, cada una con unas características propias que la diferencian de las otras en cuanto a su utilidad final.

Los equipos que conforman esta etapa son: una manta de calentamiento, un balón de vidrio, una columna de rectificación, un condensador, un separador y un recipiente recolector de las fracciones.

El balón está conectado a una bomba de vacío, con la cual se logra una presión de aproximadamente 150 mm Hg; una vez alcanzada esta presión, se calienta el balón que contiene el aceite a procesar o se abre el suministro de vapor y se da inicio así, a la

destilación, empezando con la evaporación de los constituyentes más volátiles o de menor punto de ebullición.

El interior de la columna de destilación se encuentra llena de anillos Rasching, que sirven de contacto entre el vapor que asciende, y el condensado que baja por la columna, con lo cual se garantiza una mejor separación de las fracciones.

Control Lógico Programable (PLC)

La planta cuenta con un PLC industrial y su respectivo software de control además de una unidad de interfase gráfica conectada a un PC, con el fin de regular los parámetros del proceso por sistema de control automático. (Vapor, Temperatura, Presión).

Igualmente, esta planta puede operarse de manera manual, aislando el sistema de control automático mediante un selector.

Beneficios del Proyecto

El proyecto Planta de Extracción de Aceites Esenciales aporta beneficios tanto a la comunidad

educativa del Centro Agropecuario de Buga como a los sectores productivos de la región, por medio del Complejo Piloto Agropecuario, desde el cual el CAB realiza Investigación Aplicada y ofrece Servicios Tecnológicos al sector empresarial.

La tendencia actual por el uso de sustancias naturales inocuas, ya sea en farmacología, alimentos o técnicas de aroma-terapia promueven los métodos de destilación con agua, además por lo asequible de los métodos más usados.

Agradecimientos

El Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico y Asistencia Técnica a la Industria CDT-ASTIN agradece a las siguientes entidades por su dedicación al proyecto y por su constante participación: Centro Agropecuario de Buga (CAB), Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y al Centro de Electricidad y Automatización Industrial (CEAI). Igualmente, reconoce la labor realizada por los Comités Directivo y operativo del proyecto, liderados desde la Dirección Regional y la Subdirección de cada Centro.

Conclusiones

La extracción de aceites esenciales es un proceso que a nivel industrial tiene interesantes aplicaciones tanto en el sector alimenticio como en el farmacéutico; son gran cantidad de aromas y esencias las que pueden ser obtenidas con altos niveles de pureza con este proceso, el cual, como vimos, puede variarse

operativamente. Desde el punto de vista pedagógico, esto implica una mejora en la calidad de la Formación Profesional del Centro Agropecuario de Buga y de sus Servicios Tecnológicos.

Para los centros participantes del diseño y construcción de la planta: Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico y Asistencia Técnica

a la Industria (ASTIN), Centro de Electricidad y Automatización Industrial (CEAI) y Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI), el proyecto constituyó un importante trabajo de articulación de esfuerzos. ■