



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



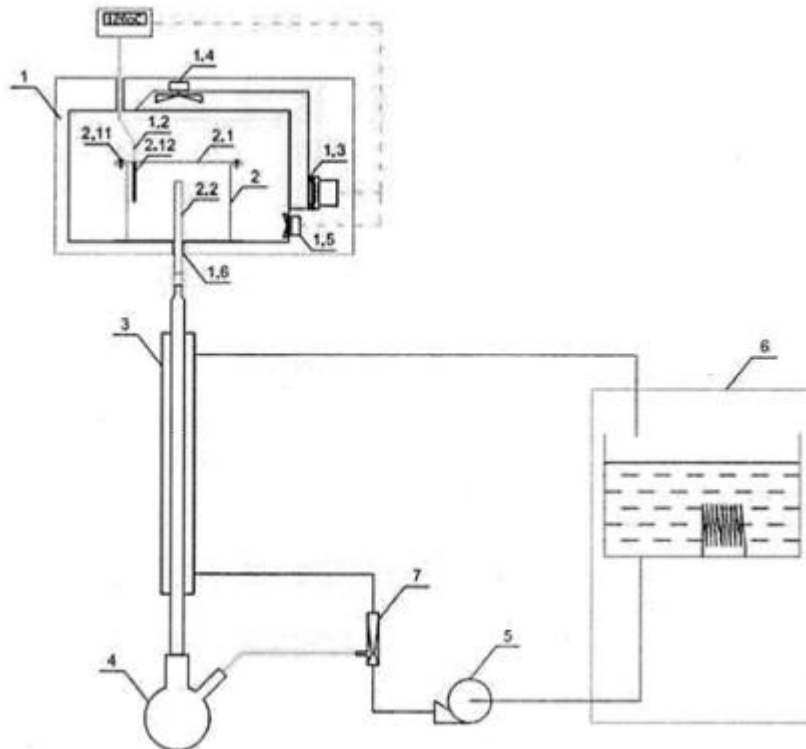
1-0028413

(51)⁷ B01D 11/02; C11B 9/02 (13) B

(21) 1-2017-03521 (22) 12/09/2017
(45) 25/05/2021 398 (43) 26/02/2018 359A
(73) Viện Công nghệ Hóa học - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)
1A Thanh Lộc 29, phường Thanh Lộc, quận 12, thành phố Hồ Chí Minh
(72) Phạm Thị Thùy Phương (VN); Nguyễn Phúc Hoàng Duy (VN); Hoàng Tiến Cường
(VN); Nguyễn Thị Thùy Vân (VN); Nguyễn Trí (VN); Dương Huỳnh Thanh Linh
(VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ CHẾ BIẾN NÔNG SẢN, DƯỢC LIỆU BẰNG CÁCH KẾT HỢP QUÁ TRÌNH SẤY VÀ QUÁ TRÌNH TRÍCH LY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị chế biến nông sản, dược liệu, đặc trưng ở chỗ, quá trình sấy được kết hợp với quá trình trích ly tinh dầu và dịch chiết nhằm thu hồi triệt để các thành phần có dược tính với chi phí năng lượng thấp và thời gian chế biến ngắn. Thiết bị chế biến theo sáng chế gồm buồng sấy (2) đặt bên trong lò vi sóng (1) có lắp bộ phát vi sóng (1.3) để cung cấp năng lượng vi sóng cho quá trình sấy và trích ly, nối với thiết bị ngưng tụ (3) và bình chứa dịch chiết (4), bơm (5) để cung cấp nước được làm lạnh ở thiết bị làm lạnh (6) cho thiết bị ngưng tụ (3) và ejector (7) gắn trên đường vào của bơm (5) để hút khí không ngưng trong bình chứa dịch chiết (4) nhằm tạo môi trường chân không cho buồng sấy (2).



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực sấy, trích ly và năng lượng, cụ thể là phương pháp và thiết bị dùng để sấy khô nông sản và dược liệu kết hợp thu nhận tinh dầu hoặc dịch chiết có chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học theo hướng tiết kiệm năng lượng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo ước tính của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), 80% dân số các nước đang phát triển đã và đang sử dụng sản phẩm có nguồn gốc thảo dược để chăm sóc sức khỏe ban đầu. Ngoài ra, ít nhất 25% thuốc tân dược có nguồn gốc thực vật hoặc được tổng hợp từ các hợp chất được phân lập từ thực vật. Hiện nay, thị trường thực phẩm chức năng đang phát triển mạnh mẽ với giá trị toàn cầu hàng năm lên tới 90,5 tỷ USD. Những sản phẩm này là sự kết hợp theo các công thức nhất định của các thành phần thảo dược (hoa, quả, lá, cành, rễ...) ở dạng tươi, sấy khô hoặc là sự kết hợp của các hợp chất chiết xuất từ dược liệu bao gồm: acid béo, sterol, alkaloid, flavonoid, glycosid, saponin... Dược liệu dạng tươi không thể bảo quản nên chỉ được tiêu thụ tại chỗ. Do đó, để có thể đưa ra thị trường tiêu thụ, cần phải tiến hành sấy khô dược liệu hoặc trích ly các hợp chất có giá trị ra khỏi dược liệu.

Sấy là một trong những phương pháp đã và đang được sử dụng phổ biến để bảo quản thực phẩm và dược phẩm. Quá trình sấy là quá trình chuyển pha lỏng (chủ yếu là nước) từ vật liệu sấy vào tác nhân sấy (thông thường là không khí). Kết quả là, sau quá trình sấy, hàm lượng nước trong vật liệu được giảm đến mức tối thiểu nhằm hạn chế sự phát triển của vi sinh vật, nhờ đó, vật liệu sau sấy có thể được bảo quản trong một thời gian dài. Trên thực tế, hiệu quả của một quá trình sấy không chỉ được đánh giá thông qua tốc độ giảm ẩm trong vật liệu mà còn phải tính đến chất lượng sản phẩm sau sấy (bảo toàn mùi vị, màu sắc, các chất dinh dưỡng, vitamin và các chất có hoạt tính sinh học trong vật liệu không bị phá hủy trong suốt quá trình sấy) và chi phí năng lượng tiêu hao cho quá trình sấy đó. Giải pháp hữu ích số 1490 bộc lộ một thiết bị sấy bơm nhiệt dùng để sấy các sản phẩm không bền nhiệt và dễ bị phân hủy vi sinh như các loại thủy hải sản, chế phẩm sinh học, dược phẩm,... và phương pháp vận hành nó nhằm tiết kiệm chi phí năng lượng. Bằng sáng chế số US2016137997 sử dụng năng lượng vi sóng để sấy các nguyên liệu sinh học (biological material) đã được đông lạnh nhằm bảo toàn chất lượng của sản phẩm sau sấy. Tuy nhiên, trong trường hợp sấy các

loại dược liệu có thành phần dược tính là hợp chất dễ bay hơi, các thành phần này sẽ bị mất theo lượng nước bốc hơi dẫn đến việc thất thoát các thành phần có giá trị này trong suốt quá trình sấy là không thể tránh khỏi cho dù có sử dụng thiết bị sấy bom nhiệt hay vi sóng như trong các sáng chế nói trên.

Có nhiều phương pháp để chiết xuất tinh dầu nói riêng và các chất có hoạt tính sinh học nói chung, ra khỏi nguyên liệu tùy thuộc bản chất nguyên liệu và trạng thái của thành phần cần chiết xuất trong nguyên liệu. Ở Việt Nam hiện nay, tinh dầu được khai thác chủ yếu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước vì nhiều lý do như quy trình đơn giản, thiết bị dễ chế tạo, dễ vận hành và chi phí đầu tư thấp. Tuy nhiên, phương pháp này có nhiều nhược điểm như: (1) không thể áp dụng cho những loại nguyên liệu có hàm lượng tinh dầu thấp; (2) tinh dầu thu được có thể bị giảm chất lượng nếu có chứa các cấu tử dễ bị thủy phân; (3) hiệu suất tách kém; và (4) chi phí sản xuất cao do tiêu tốn năng lượng để hóa hơi nước và tiêu tốn nước để ngưng tụ hỗn hợp hơi.

Để khắc phục những nhược điểm trên có thể sử dụng CO₂ ở trạng thái siêu tới hạn để chiết tinh dầu. Đây là một phương pháp hiện đang được phát triển trên thế giới vì một số ưu điểm như sử dụng CO₂ không độc, giá rẻ và dễ tách khỏi tinh dầu không như các loại dung môi khác; thời gian chiết nhanh giúp giữ được mùi vị và thành phần thiên nhiên. Mặc dù vậy, phương pháp này có nhược điểm là không chiết tách được các thành phần phân cực, quy trình vận hành phức tạp, không phù hợp để ứng dụng ở những vùng sâu, vùng xa; thêm vào đó, chi phí đầu tư thiết bị và chi phí vận hành (đặc biệt là chi phí cho CO₂ lỏng) cũng cao hơn hẳn so với phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước.

Ngoài ra, công nghệ trích ly hỗ trợ vi sóng cũng được xem là rất có triển vọng để triển khai trong thực tế. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này so với phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước là chi phí năng lượng thấp và thời gian trích ly ngắn. Bằng sáng chế số EP 0398798 và US 5002784 mô tả phương pháp trích ly có hỗ trợ vi sóng sử dụng dung môi để hòa tan dịch trích. Nhược điểm của phương pháp này là phải có thêm công đoạn tách thành phần chiết xuất mong muốn ra khỏi dung môi. Một giải pháp khác, kết hợp năng lượng vi sóng và môi trường chân không để thu nhận tinh dầu được mô tả trong bằng sáng chế US 7001629B1. Phương pháp này không sử dụng dung môi, tuy nhiên, chỉ có thể sử dụng để tách các hợp chất có thể chưng cất như tinh dầu chứ không thể sử dụng để tách tất cả các chất có hoạt tính sinh học. Gần đây, phương pháp và thiết bị trích ly vi sóng kết hợp khuếch tán hơi và trọng lực (MHG - Microwave extraction combining hydrodiffusion and gravity)

trong bằng sáng chế số US 0062121A1 đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu tách chiết tinh dầu và các chất có hoạt tính sinh học ở quy mô phòng thí nghiệm. Phương pháp này bao gồm các bước: (1) chiếu xạ nguyên liệu trong lò bằng năng lượng vi sóng; (2) các thành phần tách ra từ nguyên liệu được thoát khỏi buồng vi sóng bằng trọng lực và (3) ngưng tụ và thu dịch chiết ở bình chứa sản phẩm. Thiết bị trích ly theo sáng chế này sử dụng một đĩa đục lỗ hoặc bộ lọc micrô để giữ nguyên liệu bên trong bình chứa nguyên liệu được đặt trong lò vi sóng và cho phép các thành phần chiết xuất thấm qua. Chính vì vậy, thiết bị chỉ phù hợp với những loại nguyên liệu có kích thước lớn và không dễ bị vỡ vụn như vỏ cam, quýt, rau xanh,... Ngược lại, khi vận hành với nguyên liệu có kích thước nhỏ và dễ vỡ vụn như sả và nhiều loại dược liệu khác, dễ xảy ra tình trạng nguyên liệu bị rơi ra khỏi buồng trích ly theo lực trọng trường khiến cho dịch trích hoặc tinh dầu thu được bị lẫn tạp chất hoặc khiến bộ lọc bị nghẹt. Ngoài ra, hạn chế lớn nhất của thiết bị trích ly vi sóng không sử dụng dung môi là hiệu suất chiết không bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Do đó, dược liệu sau quá trình trích ly vi sóng thường vẫn còn dược tính.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là cung cấp phương pháp và thiết bị thân thiện với môi trường ứng dụng trong công nghệ chế biến nông sản, dược liệu nhằm tiết kiệm năng lượng, rút ngắn thời gian chế biến và giảm thất thoát các thành phần có dược tính trong suốt quá trình chế biến.

Các phương pháp làm khô nông sản, dược liệu đã biết làm thất thoát một lượng khá lớn các thành phần có dược tính dễ bay hơi có trong nguyên liệu ban đầu trong khi các phương pháp trích ly vi sóng đã biết không thể tách triệt để các thành phần có dược tính ra khỏi nguyên liệu. Chính vì vậy, phương pháp chế biến nông sản, dược liệu theo sáng chế đặc trưng ở chỗ quá trình sấy được kết hợp với quá trình trích ly tinh dầu và dịch chiết nhằm thu hồi triệt để các thành phần có dược tính, cụ thể gồm các bước sau:

Bước 1: Nông sản, dược liệu được sơ chế tùy theo bản chất của từng loại nguyên liệu và yêu cầu của từng sản phẩm.

Bước 2: Nông sản, dược liệu sau khi sơ chế được cấp vào buồng sấy. Tiến hành chiếu xạ vi sóng cho vật liệu sấy trong buồng sấy để tiến hành quá trình sấy ở nhiệt độ cố định và trong điều kiện chân không. Trong quá trình sấy, hơi nước và các thành phần khác tách ra từ nguyên liệu được thoát ra khỏi buồng sấy bằng trọng lực.

Bước 3: Tiến hành ngưng tụ hỗn hợp hơi thoát ra từ buồng sấy và thu dịch chiết; đồng thời, tách tinh dầu ra khỏi dịch chiết trong trường hợp trong dịch chiết có tinh dầu.

Sản phẩm thu được bằng phương pháp chế biến nông sản, dược liệu theo sáng chế là nông sản, dược liệu đã được làm khô đến độ ẩm bảo quản và hỗn hợp dịch chiết hoặc tinh dầu thu hồi được trong quá trình sấy. Tùy theo mục đích sử dụng, hỗn hợp này có thể được tiếp tục tinh chế để thu nhận tinh dầu hoặc các hợp chất có hoạt tính sinh học giá trị khác.

Ngoài ra, để đạt được mục đích trên, sáng chế đề xuất thiết bị sấy kết hợp với trích ly vi sóng bao gồm:

- một lò vi sóng có bộ phát vi sóng, quạt khuếch tán năng lượng vi sóng và quạt giải nhiệt, đặc trưng ở chỗ được khoét ít nhất một lỗ ở phía trên lò để đưa bộ cảm biến nhiệt độ vào bên trong nhằm khống chế nhiệt độ trong quá trình sấy và một lỗ ở phía đáy lò để kết nối bộ phận đặt bên trong lò với bên ngoài lò;

- một buồng sấy được đặt trong lò vi sóng, khác biệt ở chỗ buồng sấy có kết cấu gồm nắp buồng có bộ phận làm kín và được khoét ít nhất một lỗ để gắn nhiệt kế, và một ống dẫn hơi, trên đó có khoét lỗ để thu hỗn hợp hơi sinh ra từ quá trình sấy nguyên liệu, được nối với thiết bị ngưng tụ ở bên ngoài lò vi sóng để ngưng tụ hỗn hợp hơi thoát ra từ buồng sấy;

- một hệ thống tạo chân không được kết nối với bình chứa dịch chiết, đặc trưng ở chỗ kết hợp ejector và bơm để tạo độ chân không cho buồng sấy và cấp nước lạnh cho thiết bị ngưng tụ;

- một hệ thống bơm nhiệt để làm lạnh nước cấp cho thiết bị ngưng tụ.

Nhờ buồng sấy có nắp nên việc nạp nguyên liệu và lấy sản phẩm sau quá trình sấy thuận tiện hơn. Ngoài ra, việc bố trí ống dẫn hơi bên trong buồng sấy thay cho đĩa đục lỗ hoặc bộ lọc micro đỡ nguyên liệu trong giải pháp đã biết giúp tránh tình trạng nguyên liệu bị rút hoặc kẹt trong đĩa đục lỗ hoặc bộ lọc. Bên cạnh đó, việc sử dụng năng lượng vi sóng thay cho phương pháp gia nhiệt truyền thống, thu nhận dịch chiết bằng trọng lực thay cho phương pháp chưng cất, kết hợp việc cung cấp nước làm lạnh và tạo chân không bằng ejector và bơm nước thay cho việc sử dụng cả bơm chân không và bơm nước, và việc dung bơm nhiệt để làm lạnh nước cấp cho thiết bị ngưng tụ cũng góp phần đáng kể vào mục đích tiết kiệm năng lượng của sáng chế.

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn qua hình vẽ và phần mô tả chi tiết dưới đây tuy nhiên phần mô tả được đề cập đến chỉ mang tính minh họa chứ không mang tính giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

H.1 là sơ đồ nguyên lý của thiết bị theo sáng chế;

Mô tả chi tiết để thực hiện sáng chế

Theo hình vẽ H.1, thiết bị chế biến theo sáng chế gồm buồng sấy 2 đặt bên trong lò vi sóng 1 nối với thiết bị ngưng tụ 3 và bình chứa dịch chiết 4, bơm 5 để cung cấp nước được làm lạnh ở thiết bị làm lạnh 6 cho thiết bị ngưng tụ 3 và ejector 7 gắn trên đường vào của bơm 5 để hút khí không ngưng trong bình chứa dịch chiết 4 nhằm tạo môi trường chân không cho buồng sấy 2. Trần lò vi sóng được khoét ít nhất một lỗ 1.1 có đường kính lớn hơn đường kính bộ cảm biến nhiệt độ 1.2 để đưa bộ cảm biến nhiệt độ 1.2 vào bên trong lò 1 và nhỏ hơn 3 cm để đảm bảo vi sóng không thoát ra ngoài lò vi sóng 1. Bên trong lò vi sóng 1 được lắp bộ phát vi sóng 1.3 để cung cấp năng lượng vi sóng cho quá trình sấy và trích ly, quạt phân tán năng lượng vi sóng 1.4 có tác dụng giúp năng lượng vi sóng được phân bố đồng đều bên trong lò vi sóng, và quạt giải nhiệt 1.5 để hạ nhiệt độ cho buồng sấy trong trường hợp nhiệt độ trong buồng sấy 2 cao hơn nhiệt độ cài đặt. Đáy lò vi sóng cũng được khoét một lỗ 1.6 để kết nối bộ phận đặt bên trong lò với bên ngoài lò.

Buồng sấy 2 có kết cấu gồm nắp buồng 2.1 có chốt làm kín 2.11 và được khoét ít nhất một lỗ để lắp ống 2.12 được bịt kín một đầu và có chiều dài thấp hơn chiều cao buồng sấy để đặt bộ cảm biến nhiệt độ 1.2 nhằm đo nhiệt độ bên trong buồng sấy 2, và một ống dẫn hơi 2.2, trên đó có khoét ít nhất một lỗ để thu hỗn hợp hơi sinh ra từ quá trình sấy nguyên liệu, được gắn ở phía đáy buồng sấy, xuyên qua lỗ 1.6 ở đáy lò vi sóng 1 và nối với thiết bị ngưng tụ 3 ở bên ngoài lò vi sóng 1 để ngưng tụ hỗn hợp hơi thoát ra từ buồng sấy 2 thành hỗn hợp lỏng chứa ở bình chứa dịch chiết 4.

Theo hình H.1, thiết bị chế biến theo sáng chế được hoạt động như sau:

Cho nông sản hoặc dược liệu đã sơ chế vào buồng sấy 2. Khóa các chốt làm kín 2.11 để đóng nắp buồng sấy 2.1. Mở cửa lò vi sóng 1 và đặt buồng sấy 2 vào trong lò sao cho ống dẫn hơi 2.2 xuyên qua lỗ 1.6 ở đáy lò vi sóng. Đưa bộ cảm biến nhiệt độ 1.2 vào trong lò vi sóng 1 qua lỗ 1.1 và đặt vào ống 2.12 của buồng sấy 2 để đo nhiệt độ bên trong buồng sấy. Nối ống dẫn hơi 2.2 với cụm các thiết bị bên ngoài lò vi sóng 1 và đóng cửa lò vi sóng 1. Nước được làm lạnh tại thiết bị làm lạnh 6 trước khi được bơm 5 đẩy vào thiết bị ngưng tụ 3. Khí không ngưng có trong bình chứa dịch chiết, thiết bị ngưng tụ và buồng sấy được hút vào ejector 7 nhờ bơm 5, từ đó, tạo môi trường chân không cho quá trình sấy. Năng lượng vi sóng phát ra từ bộ phát vi sóng 1.3 sẽ va chạm với các cánh quạt phân tán năng

lượng vi sóng 1.4 để phân tán đều trong buồng lò vi sóng 1 và gia nhiệt cho nguyên liệu trong buồng sấy 2, nhờ đó, làm bay hơi tinh dầu, nước và các thành phần khác, gọi chung là dịch chiết, có trong nguyên liệu. Hỗn hợp hơi này sẽ được hút vào ống dẫn hơi 2.2, ngưng tụ thành lỏng ở thiết bị ngưng tụ 3 và rơi xuống bình chứa dịch chiết 4 nhờ trọng lực. Nhiệt độ sấy sẽ được điều chỉnh dựa vào việc đóng ngắt bộ phát vi sóng 1.3 và quạt giải nhiệt 1.4.

Phương pháp vận hành thiết bị theo sáng chế gồm các bước sau:

Bước một: Nông sản, dược liệu được sơ chế như rửa, cắt nhỏ hoặc nghiền và để ráo tùy theo bản chất của từng loại nguyên liệu và yêu cầu của từng sản phẩm.

Bước hai: Nông sản, dược liệu sau khi sơ chế được cấp vào buồng sấy 2, sau đó khóa các chốt làm kín 2.1 để đóng nắp buồng sấy 2.1 nhằm ngăn thất thoát các thành phần dễ bay hơi trong nguyên liệu ra môi trường bên ngoài. Bật thiết bị làm lạnh 6 để làm lạnh nước đến nhiệt độ yêu cầu, sau đó, bật bơm 5 để bơm nước qua thiết bị ngưng tụ 3 đồng thời để tạo lực hút ở ejector 4 nhằm tạo môi trường chân không trong buồng sấy 2. Tiến hành chiếu xạ vi sóng cho vật liệu sấy trong buồng sấy để tiến hành quá trình sấy ở nhiệt độ cố định và trong điều kiện chân không. Thời gian sấy phụ thuộc vào khối lượng và độ ẩm của nguyên liệu đem sấy.

Bước 3: Hơi nước và các thành phần khác tách ra từ nguyên liệu được hút vào ống dẫn hơi 2.2, ngưng tụ ở thiết bị ngưng tụ 3 và được chứa ở bình chứa dịch chiết 4 nhờ trọng lực.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây chỉ nhằm minh họa sáng chế mà không làm giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Ví dụ 1: Chế biến củ hành bằng phương pháp và thiết bị theo sáng chế

Củ hành sau khi thu hoạch được rửa sạch, lột vỏ và cắt lát mỏng với bề dày 3 mm, sau đó lấy 500 g xếp vào buồng sấy. Tiến hành sấy ở nhiệt độ 60°C, áp suất 500 mmHg trong vòng 2 giờ sẽ thu được 104 g hành khô. Sử dụng nước làm lạnh ở nhiệt độ 5°C để ngưng tụ dịch chiết, thu được 391 g dịch chiết. Hàm lượng flavonoid tổng số (TFC) được xác định bằng cách xây dựng đường chuẩn với quercetin và được biểu diễn theo miligam đương lượng quercetin trên gam chất khô (mg QE/g VCK). Kết quả phân tích cho thấy TFC của dịch chiết thu được là 480 mg QE/g VCK. Tổng năng lượng tiêu hao là 0,74 kWh và chi phí năng lượng riêng trung bình là 1,48 kWh/kg nguyên liệu.

Ví dụ 2 (để so sánh): Sấy củ hành bằng phương pháp và thiết bị sấy tiết kiệm năng lượng theo giải pháp hữu ích số 1490

Củ hành sau khi thu hoạch được rửa sạch, lột vỏ và cắt lát mỏng với bề dày 3 mm, sau đó lấy 1.500 g xếp vào buồng sấy. Tiến hành sấy ở nhiệt độ 60°C, tốc độ gió 0,2 m/s trong vòng 8 giờ sẽ thu được 310 g hành khô. Tổng năng lượng tiêu hao là 1,8 kWh và chi phí năng lượng riêng trung bình là 1,2 kWh/kg nguyên liệu.

Ví dụ 3 (để so sánh): Trích ly flavonoid trong củ hành bằng phương pháp trích ly rắn lỏng sử dụng methanol làm dung môi.

Củ hành sau khi thu hoạch được rửa sạch, lột vỏ và cắt lát mỏng với bề dày 3 mm, sau đó lấy 500 g cho vào bình cầu cùng với 1,5 l metanol. Tiến hành trích ly ở nhiệt độ phòng trong vòng 2 giờ, sau đó lọc bỏ phần rắn và cô chân không ở nhiệt độ 40°C để loại bỏ methanol và thu được 320 g dịch chiết. Kết quả phân tích cho thấy TFC của dịch chiết thu được là 782 mg QE/g VCK. Tổng năng lượng tiêu hao là 0,2 kWh và chi phí năng lượng riêng trung bình là 0,4 kWh/kg nguyên liệu.

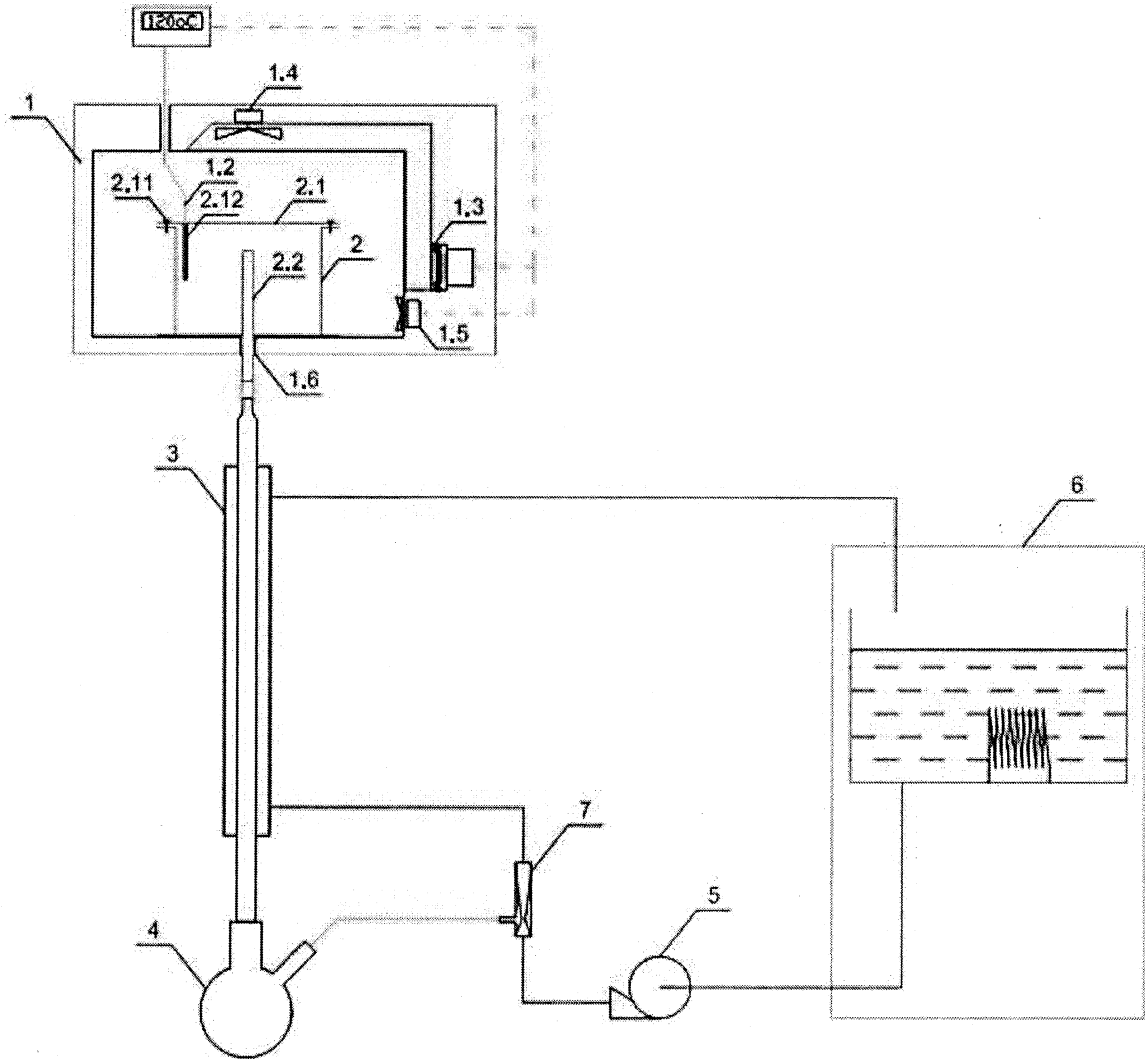
Những lợi ích có thể đạt được

Phương pháp và thiết bị chế biến nông sản, dược liệu kết hợp quá trình sấy và trích ly theo sáng chế đem lại hiệu quả rất thiết thực trong cuộc sống, giúp giảm thời gian sấy và tận thu được các thành phần có dược tính có trong nguyên liệu đem sấy mà không tốn thêm chi phí năng lượng, nhờ đó, giảm thiểu được chi phí sản xuất, giảm thiểu ô nhiễm, tăng hiệu quả sử dụng thiết bị và đem lại giá trị tăng thêm cho nhà sản xuất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chế biến nông sản, được liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly bao gồm buồng sấy (2) đặt bên trong lò vi sóng (1) có lắp bộ phát vi sóng (1.3) để cung cấp năng lượng vi sóng cho quá trình sấy và trích ly, nối với thiết bị ngưng tụ (3) và bình chứa dịch chiết (4), bơm (5) để cung cấp nước được làm lạnh ở thiết bị làm lạnh (6) cho thiết bị ngưng tụ (3) và ejector (7) gắn trên đường vào của bơm (5) để hút khí không ngưng trong bình chứa dịch chiết (4) nhằm tạo môi trường chân không cho buồng sấy (2).
2. Thiết bị chế biến nông sản, được liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly theo điểm 1, trong đó trên lò vi sóng (1) được khoét ít nhất một lỗ (1.1) có đường kính lớn hơn đường kính bộ cảm biến nhiệt độ (1.2) để đưa bộ cảm biến nhiệt độ (1.2) vào bên trong lò vi sóng (1) và nhỏ hơn 3 cm để đảm bảo vi sóng không thoát ra ngoài lò vi sóng (1).
3. Thiết bị chế biến nông sản, được liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bên trong lò vi sóng (1) được lắp quạt phân tán năng lượng vi sóng (1.4) có tác dụng giúp năng lượng vi sóng được phân bố đồng đều bên trong lò vi sóng, và quạt giải nhiệt (1.5) để hạ nhiệt độ cho buồng sấy trong trường hợp nhiệt độ trong buồng sấy (2) cao hơn nhiệt độ cài đặt.
4. Thiết bị chế biến nông sản, được liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó buồng sấy (2) bao gồm nắp buồng (2.1) có các chốt làm kín (2.11) và được khoét ít nhất một lỗ để lắp ống (2.12) được bịt kín một đầu và có chiều dài thấp hơn chiều cao buồng sấy để đặt bộ cảm biến nhiệt độ (1.2) nhằm đo nhiệt độ bên trong buồng sấy (2), và một ống dẫn hơi (2.2), trên đó có khoét ít nhất một lỗ để thu hỗn hợp hơi sinh ra từ quá trình sấy nguyên liệu, được gắn ở phía đáy buồng sấy, xuyên qua lỗ (1.6) ở đáy lò vi sóng (1) và nối với thiết bị ngưng tụ (3) ở bên ngoài lò vi sóng (1) để ngưng tụ hỗn hợp hơi thoát ra từ buồng sấy (2) thành hỗn hợp lỏng chứa ở bình chứa dịch chiết (4).
5. Thiết bị chế biến nông sản, được liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bơm (5) được sử dụng để bơm nước giải nhiệt cho bộ ngưng tụ (3) đồng thời tạo lực hút cho ejector (4).

6. Phương pháp chế biến nông sản, dược liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly nhằm thu hồi triệt để các thành phần có dược tính là sản phẩm sấy khô và dịch chiết có chứa tinh dầu và/hoặc các hợp chất có hoạt tính sinh học, trong đó quá trình sấy và trích ly được thực hiện ở điều kiện áp suất chân không được tạo ra từ ejector (7) nhờ vào hoạt động của bơm (5), phương pháp này bao gồm các bước sau:
 - bước 1: sơ chế nông sản, dược liệu tùy theo bản chất của từng loại nguyên liệu và yêu cầu của từng sản phẩm;
 - bước 2: cấp nông sản, dược liệu đã được sơ chế vào buồng sấy, tiến hành chiếu xạ vi sóng cho vật liệu sấy trong buồng sấy để tiến hành quá trình sấy;
 - bước 3: tiến hành ngưng tụ hỗn hợp hơi thoát ra từ buồng sấy và thu dịch chiết.
7. Phương pháp chế biến nông sản, dược liệu bằng cách kết hợp quá trình sấy và quá trình trích ly theo điểm 6, trong đó nhiệt độ sấy và trích ly được giữ ổn định trong suốt quá trình chế biến bằng cách điều khiển hoạt động của bộ phát vi sóng (1.3) và quạt giải nhiệt (1.5) nhờ bộ cảm biến nhiệt độ (1.2) đặt bên trong buồng sấy (2).



H. 1