




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN  
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

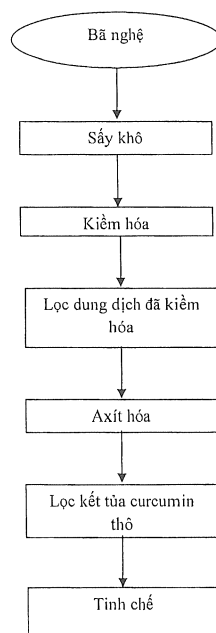
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)   
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 2-0002179

(51)<sup>7</sup> C07C 49/00 (13) Y

(21) 2-2019-00203 (22) 18.09.2017  
(67) 1-2017-03626  
(45) 25.11.2019 380 (43) 25.12.2017 357  
(76) NGUYỄN KHẮC SƠN (VN)  
70 Nơ Trang Long, phường Thống Nhất, thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk  
(74) Công ty TNHH Tư vấn Sở hữu trí tuệ á Đông (á Đông IP CONSULTANCY  
CO.,LTD.)

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT CURCUMIN TỪ PHẾ PHẨM BÃ NGHỆ CỦA QUÁ  
TRÌNH SẢN XUẤT TINH BỘT NGHỆ**

(57) Với mục đích tiết kiệm và nâng cao hiệu quả kinh tế trong quá trình sản xuất tinh bột nghệ, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm của quá trình sản xuất tinh bột nghệ bao gồm các công đoạn sau: sấy bã nghệ, kiểm hóa bã nghệ đã sấy, lọc dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa, axit hóa dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa để tạo thành kết tủa curcumin thô, lọc kết tủa curcumin thô, tinh chế. Công đoạn kiểm hóa bã nghệ đã sấy được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch NaOH ở pH 11 - 13. Công đoạn axit hóa dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch HCl ở pH 1,5 - 3.



**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ.

**Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Curcumin là thành phần hoạt tính sinh học được chiết xuất từ củ nghệ và từ lâu đã được dùng làm màu cho các phụ gia thực phẩm và dược liệu.

Curcumin là tinh thể mặc dù chiếm một lượng nhỏ, khoảng từ 0,3 - 1% trong củ nghệ nhưng lại là một trong những chất được sử dụng phổ biến trong dược phẩm. Curcumin đã được nghiên cứu nhiều trên thế giới nhờ các tác dụng điều trị như làm lành vết thương, kháng khuẩn, chống viêm, hạ cholesterol trong máu, lợi mật, bảo vệ gan và kháng u,...

Đã biết quy trình sản xuất curcumin từ củ nghệ khô với hệ dung môi cồn/axeton ở nhiệt độ cao, sau đó chiết xuất, kết tinh trong dung dịch axeton/n – hexan và sấy khô. Phương pháp sản xuất này có chi phí sản xuất tương đối cao và việc sử dụng khối lượng lớn các hệ dung môi hữu cơ nói trên có khả năng gây ảnh hưởng cho môi trường.

Như thể hiện trên Hình 1 là hình vẽ thể hiện quy trình sản xuất tinh bột nghệ từ củ nghệ tươi. Quy trình gồm các công đoạn rửa sạch củ nghệ tươi, nghiền mịn củ nghệ tươi và ly tâm hỗn hợp củ nghệ đã nghiền mịn thành bã nghệ và nước cốt. Phần nước cốt gồm nước và tinh bột nghệ được lắng, lọc tinh thành tinh bột nghệ. Phần bã nghệ là phế phẩm được bỏ đi, vẫn còn chứa curcumin, nên rất lãng phí.

Công bố đơn CN 103507517 ngày 17/08/2019 bộc lộ phương pháp chiết và tách curcumin bao gồm các công đoạn sau: nghiền nghệ và kiềm hóa bằng NaOH, thêm các dung môi hữu cơ để tách dầu mỡ, axit hóa bằng HCl ở PH 1-3, lọc và thu curcumin thô, và tinh chế curcumin. Phương pháp này không áp dụng được cho phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ vì phế phẩm làm nguyên liệu được thu gom từ nhiều nguồn khác nhau, cần phải được lưu trữ lâu dài trước khi thu hồi curcumin, nếu không có công đoạn xử lý trước để bảo quản, sẽ bị hư hỏng trước khi áp dụng quy

trình. Ngoài ra, việc không lọc dung dịch ngay sau khi kiểm hóa bằng NaOH sẽ rất khó để tách rời curcumin khỏi các thành phần khác có trong bã nghệ sau này.

Luận văn thạc sĩ “Nghiên cứu chiết tách curcumin từ củ nghệ vàng Champasak – Lào bằng dung dịch NaOH” của Lê Tuấn Anh và cộng sự bộc lộ phương pháp chiết và tách curcumin. Phương pháp này về cơ bản gồm bước chung ninh với khối lượng nghệ và thể tích dung NaOH 0,01 – 0,03 không đổi là 300ml (tương đương pH 10 – 12) ở 90 độ C trong 4 giờ. Tuy nhiên, do phương pháp này không có công đoạn hoàn nguyên curcumin nên có hiệu suất thu hồi curcumin thấp.

Giải pháp hữu ích đề xuất biện pháp giải quyết vấn đề trên.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Do đó, một mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ hạn chế sử dụng dung môi hữu cơ, góp phần bảo vệ môi trường.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ giúp tận dụng tối đa nguồn phế phẩm bỏ đi từ quá trình sản xuất tinh bột nghệ.

Để đạt mục đích trên giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm của quá trình sản xuất tinh bột nghệ bao gồm các công đoạn sau: sấy bã nghệ, kiểm hóa bã nghệ đã sấy, lọc dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa, axit hóa dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa để tạo thành kết tủa curcumin thô, lọc kết tủa curcumin thô, tinh chế.

Theo một khía cạnh thực hiện giải pháp hữu ích, công đoạn kiểm hóa bã nghệ đã sấy được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch NaOH ở pH 11 – 13.

Theo một khía cạnh khác thực hiện giải pháp hữu ích công đoạn axit hóa dung dịch bã nghệ đã kiểm hóa được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch HCl ở pH 1,5 – 3.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Giải pháp hữu ích sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây có kèm theo các hình vẽ, trong đó:

H. 1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình sản xuất tinh bột nghệ đã biết.

H. 2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ theo một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích.

#### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Như được thể hiện trên Hình 2, trong một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ bao gồm các công đoạn:

sấy bã nghệ,  
kiềm hóa bã nghệ đã sấy,  
lọc dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa,  
axít hóa dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa để tạo thành kết tủa curcumin thô,  
lọc kết tủa curcumin thô,  
tinh chế.

Phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ có dạng ẩm ướt, thông thường được bỏ đi bằng cách chôn lấp. Do đó, để thuận tiện bảo quản, thu gom, dự trữ bã nghệ để làm nguyên liệu trong quy trình thu hồi curcumin theo giải pháp hữu ích, bã nghệ cần phải được sấy khô đến độ ẩm khoảng 10%. Mặt khác, việc sấy khô còn giúp thuận tiện cho quá trình lọc sau này vì bã trở nên rời rạc hơn. Công đoạn sấy được thực hiện bằng máy sấy thông dụng hoặc phơi khô.

Trong bã nghệ còn chứa nhiều curcumin nhưng khó thu hồi do lẫn lộn với các thành phần khác, do đó để thu hồi được, trước tiên cần phải chuyển hóa curcumin thành dạng dung dịch để dễ dàng tách rời khỏi các thành phần khác có trong bã nghệ. Trong một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, bã nghệ sau khi được sấy khô, được kiềm hóa để curcumin được chuyển hóa từ dạng rắn lẫn trong bã nghệ thành dạng dung dịch. Quá trình kiềm hóa bã nghệ bằng cách cho tác dụng với một dung dịch bazơ, chẳng hạn như bằng dung dịch NaOH. Quá trình này có thể kết hợp thêm với việc khuấy trộn để gia tăng tốc độ phản ứng.

Như vậy curcumin đã được chuyển thành dạng muối tan trong nước nên dễ dàng tách ra khỏi thành phần còn lại bằng phương pháp lọc. Phần qua lọc là dung dịch muối của curcumin, còn thành phần trên lọc được tách ra và bỏ đi.

Tiếp theo, để hoàn nguyên lại curcumin, trong một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, dung dịch muối của curcumin được axít hóa để tạo kết tủa. Quá

trình axit hóa được thực hiện bằng cách cho dung dịch muối của curcumin tác dụng với một dung dịch axit, chẳng hạn như với HCl. Sản phẩm của công đoạn này là kết tủa curcumin thô.

Curcumin kết tủa vẫn còn lẫn các thành phần khác là các polyphenol không phải curcumin, nên tiếp theo cần phải thực hiện công đoạn tinh chế để thu được sản phẩm curcumin tinh khiết. Công đoạn tinh chế được thực hiện theo phương pháp thông thường là hòa tan kết tủa curcumin thô trong cồn (etanol) 96 độ nóng, lọc nóng, làm nguội để thu được tinh thể curcumin màu vàng cam và sấy khô. Curcumin thu được gồm ba dạng đồng phân là curcumin I, curcumin II và curcumin III.

Nhờ áp dụng quy trình theo giải pháp hữu ích, có thể thu hồi được một lượng curcumin có giá trị từ quá trình sản xuất tinh bột nghệ, giúp tận dụng tối đa nguồn phế phẩm bỏ đi từ quá trình sản xuất tinh bột nghệ.

Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ hạn chế sử dụng dung môi hữu cơ, góp phần bảo vệ môi trường.

Trong một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, công đoạn kiềm hóa bã nghệ đã sấy được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch NaOH ở pH 11 – 13. NaOH là một bazơ tương đối phổ biến, có giá thành tương đối thấp. pH tạo môi trường kiềm được lựa chọn theo thực nghiệm có giá trị tối ưu trong khoảng 11 – 13. Ngoài khoảng này, hiệu suất thu hồi giảm.

Trong một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, công đoạn axit hóa dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch HCl ở pH 1,5 – 3. HCl là một axit tương đối phổ biến, có giá thành tương đối thấp. pH tạo môi trường axit được lựa chọn theo thực nghiệm có giá trị tối ưu trong khoảng 1,5 – 3. Ngoài khoảng này, hiệu suất thu hồi giảm.

#### **Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích**

Ví dụ 1: Sản xuất curcumin từ 5 kg phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ

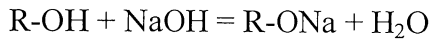
Chuẩn bị các thành phần sau:

- Bã nghệ đã sấy khô: 5 kg
- NaOH vẩy: 250g (pha thành dung dịch NaOH 50%)
- Dung dịch HCl (đậm đặc): 1,2 lít
- Nước: 100 lít

- Etanol: 2 lít

Bước 1: Kiểm hóa 5 kg bã nghệ đã sấy khô

Đưa 5 kg bã nghệ đã sấy khô cho vào thùng chứa, thêm 100 lít nước vào thùng chứa và khuấy đều, thêm từ từ dung dịch NaOH (50%) và khuấy đều cho đến khi pH = 12 (kiểm tra bằng pH kế hoặc giấy quỳ), dung dịch chuyển sang màu tím. Để hỗn hợp trong 12 giờ. Phương trình phản ứng như sau:



Trong đó:

R-OH là curcumin có trong bã nghệ.

R-ONa là muối của curcumin tan trong dung dịch.

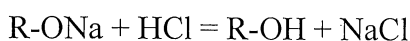
Bước 2: Lọc dung dịch đã được kiềm hóa

Lọc dung dịch bằng lưới lọc thông thường có kích thước lỗ 100 micron để loại bỏ bã xơ nghệ. Thu dung dịch qua lọc để xử lý tiếp theo.

Bước 3: Axít hóa dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa

Thêm từ từ dung dịch HCl (đậm đặc) vào dung dịch đã kiềm hóa (dạng muối hòa tan) và khuấy đều, xuất hiện kết tủa màu vàng tươi. Để lắng 12 giờ, lọc và rửa kết tủa 2 lần bằng nước. Làm khô kết tủa (tránh ánh sáng), thu được 0,8 kg kết tủa thô. Trong đó: curcumin I = 22%; curcumin 2 = 5,8%; curcumin 3 = 4,9% (còn lại là những polyphenol không phải curcumin).

Phương trình phản ứng như sau:



Trong đó:

R-ONa là muối của curcumin tan trong dung dịch.

R-OH là curcumin có trong bã nghệ.

Bước 4: Lọc kết tủa curcumin thô

Kết tủa thô tiếp tục được lọc bằng lưới lọc thông thường để loại bỏ phần lỏng. Phần kết tủa được chuyển sang công đoạn tinh chế.

Bước 5: Tinh chế

Hòa tan kết tủa curcumin thô trong etanol 96 độ ở nhiệt độ 60-70 độ C, sau đó lọc để loại bỏ cặn. Phần dung dịch etanol qua lọc được làm lạnh để tạo kết tủa. Tiếp tục lọc và thu phần kết tủa trên lưới lọc. Sấy khô phần kết tủa trên lọc, thu được 360 gam curcumin tinh khiết.

**Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích**

Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ, giúp thu hồi triệt để lượng curcumin, trong khi nâng cao hiệu quả thu hồi, còn giúp không tiêu tốn nguyên liệu củ nghệ tươi để sản xuất curcumin.

Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ có thể thực hiện bằng các phương pháp thủ công, sử dụng các hóa chất phổ thông, cơ bản, các thiết bị lọc đơn giản, nên các cơ sở sản xuất tinh bột nghệ nhỏ có thể áp dụng để nâng cao hiệu suất thu hồi sản phẩm, góp phần làm giảm giá thành tinh bột nghệ.

Mặc dù giải pháp hữu ích đã được mô tả thông qua một số phương án ưu tiên, cần phải hiểu rằng, phần mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa, không nhằm giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ như trình bày sau đây.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ bao gồm các công đoạn:

sấy bã nghệ,

kiềm hóa bã nghệ đã sấy,

lọc dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa,

axít hóa dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa để tạo thành kết tủa curcumin thô,

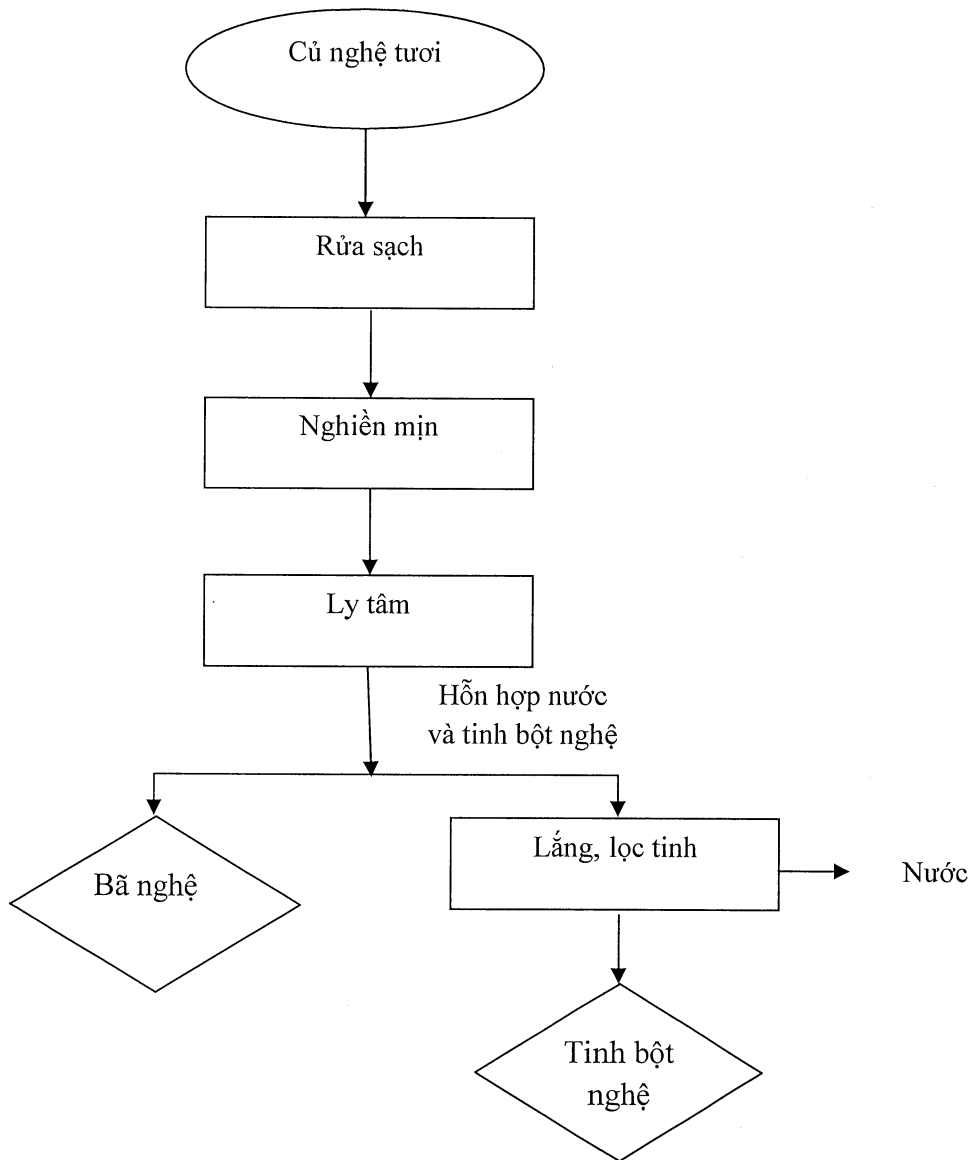
lọc kết tủa curcumin thô,

tinh chế.

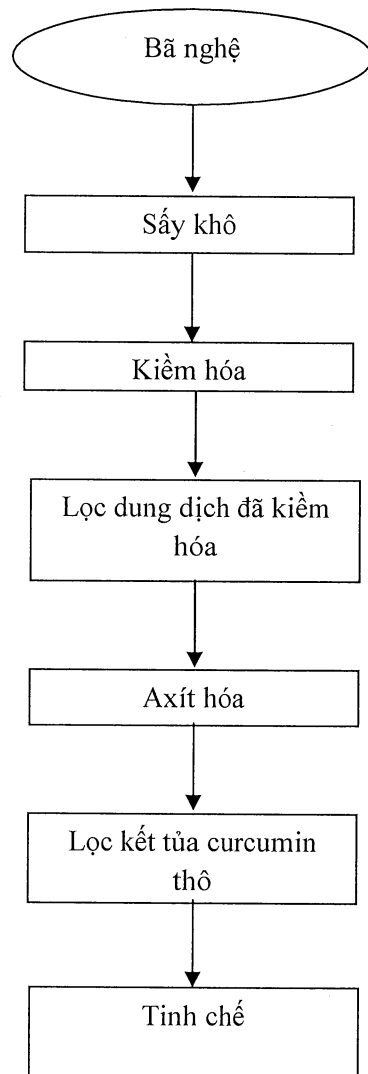
2. Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ theo điểm 1, trong đó công đoạn kiềm hóa được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch NaOH ở pH 11 – 13.

3. Quy trình sản xuất curcumin từ phế phẩm bã nghệ của quá trình sản xuất tinh bột nghệ theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó công đoạn axít hóa dung dịch bã nghệ đã kiềm hóa được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch HCl ở pH 1,5 – 3.





Hình 1



Hình 2