



(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



2-0002644

(51)⁷ **C07C 403/00; C12P 7/64; C07C 403/24;** (13) **Y**
A23L 1/30

(21) 2-2017-00102 (22) 19/04/2017
(45) 25/06/2021 399 (43) 26/06/2017 351A
(73) Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội (VN)
Số 1, Đại Cồ Việt, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội
(72) Nguyễn Ngọc Hoàng (VN); Goto Motonobu (JP).

(54) **PHƯƠNG PHÁP CHIẾT XUẤT DẦU GẮC TRỰC TIẾP TỪ MÀNG GẮC TƯƠI**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chiết xuất dầu trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng dimetyl ete lỏng (L-DME) bao gồm các bước:

- xử lý nguyên liệu;
- trích ly dầu gấc bằng L-DME;
- làm bay hơi dung môi; và
- tách nước.

Phương pháp theo giải pháp hữu ích cho phép tăng thêm tới 40% lượng dầu chiết xuất được so với phương pháp ép truyền thống; lượng lycopene trong sản phẩm thu được tăng từ 1,3 đến 1,5 lần so với sản phẩm truyền thống; và không cần sấy màng gấc trước khi chiết xuất dầu nên giảm được chi phí năng lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ thực phẩm. Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chiết xuất dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng dung môi dimetyl ete lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Gấc là loại nông sản đặc biệt của các nước vùng Đông Nam Á. Trong đó gấc Việt Nam được đánh giá là loại tốt nhất vì chứa hàm lượng các chất chống oxy hóa rất cao đặc biệt là lycopene, cao hơn khoảng 8 lần so với cà chua.

Dầu gấc đang được bán phổ biến trên thị trường Việt Nam là loại dầu được tách chiết từ màng của hạt gấc. Phương pháp chiết xuất dầu gấc phổ biến đang áp dụng ở quy mô công nghiệp tại Việt Nam hiện nay là phương pháp ép cơ học. Nhược điểm của phương pháp này là hiệu suất thu hồi dầu gấc thấp, khoảng 68-76% hay hiệu suất chiết xuất khoảng 26-30%. Hàm lượng lycopene trong dầu thấp, khoảng 35mg/100g. Thêm vào đó, màng gấc tươi chứa hàm lượng lớn nước (khoảng 80%). Do đó, để có thể ép được dầu có chất lượng tốt từ màng gấc bằng phương pháp ép cơ học, màng gấc tươi cần được sấy sơ bộ để giảm thủy phần xuống đến 7-8% trước khi ép dầu. Việc sấy sơ bộ gấc làm tiêu tốn nhiều năng lượng và có nguy cơ giảm hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học như lycopene và beta-caroten do ảnh hưởng của nhiệt độ sấy cao trong thời gian dài.

Một số phương pháp chiết xuất dầu gấc khác thường được sử dụng trong phòng thí nghiệm là phương pháp trích ly dầu sử dụng CO₂ siêu tới hạn hoặc dung môi hữu cơ ít phân cực như n-hexan, chloroform cho hiệu suất thu hồi cao (90-100%) nhưng thiết bị CO₂ siêu tới hạn làm việc ở áp suất lớn rất đắt tiền không thích hợp với quy mô lớn. Với những dung môi độc như n-hexan, chloroform lại tiêu tốn nhiều năng lượng cho việc tách các dung môi này ra khỏi sản phẩm. Thêm vào đó màng gấc tươi vẫn cần phải sấy sơ bộ để giảm thủy phần trước khi trích ly bằng dung môi nên làm tăng chi phí năng lượng và thiết bị. Vì vậy, hiện nay các phương pháp này không được ứng dụng trong sản xuất dầu gấc quy mô công nghiệp.

Dimetyl ete lỏng (liquefied dimethyl ether - L-DME) đã được công nhận là dung môi an toàn sử dụng trong thực phẩm tại Mỹ, châu Âu. Nhưng chưa có bất cứ công bố nào áp dụng phương pháp chiết xuất dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi bằng cách sử dụng dung môi dimetyl ete lỏng (L-DME)

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là chiết xuất dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi. Dimetyl ete lỏng là loại dung môi phân cực vừa, do đó, nó có thể trích ly đồng thời dầu và nước có trong màng gấc tươi mà không cần phải sấy khô màng gấc trước khi tách dầu như các phương pháp hiện hành. Dimetyl ete lỏng (L-DME) đã được công nhận là dung môi an toàn sử dụng trong thực phẩm, do đó, dầu gấc chiết xuất được sử dụng như thực phẩm hoặc thực phẩm chức năng.

Phương pháp chiết xuất dầu trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng dimetyl ete lỏng bao gồm các bước:

- xử lý nguyên liệu;
- trích ly dầu gấc bằng L-DME;
- làm bay hơi dung môi; và
- tách nước.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý quá trình trích ly dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng L-DME.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phương pháp chiết xuất dầu trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng dimetyl ete lỏng bao gồm các công đoạn sau:

a) xử lý nguyên liệu: lựa chọn gấc chín từ 2/3 quả trở lên, loại bỏ vỏ và hạt gấc để thu được màng gấc tươi, sau đó, màng gấc tươi được xay nhuyễn;

b) trích ly dầu gấc bằng L-DME: màng gấc được trộn với chất trợ theo tỷ lệ từ 40 - 70% rồi cho vào bình trích ly, cho L-DME vào bình trích ly làm việc ở nhiệt độ từ 25 đến 40°C, áp suất từ 0,5 đến 1 Mpa trong thời gian từ 3 đến 5 h, trong bình

trích ly, L-DME hòa tan đồng thời dầu, nước và các chất có hoạt tính sinh học khác như lycopene và beta-caroten v.v., dịch chiết được tự chảy sang thiết bị bay hơi;

c) làm bay hơi dung môi trong thiết bị bay hơi: dung môi dễ dàng bay hơi ở nhiệt độ thường từ 20 đến 38°C, hơi dung môi có thể được thu hồi để tái sử dụng, hỗn hợp lỏng thu được sau khi cho dung môi bay hơi gồm dầu gấc, các chất có hoạt tính sinh học và nước được chuyển qua bình phân tách; và

d) tách nước: nước và dầu có khối lượng riêng rất khác nhau nên dễ dàng được tách ra khỏi dầu gấc bằng phương pháp lắng tự nhiên hoặc bằng thiết bị ly tâm ở điều kiện nhiệt độ thường.

Chất trợ là chất rắn trợ về phản ứng hóa học và hóa lý với dung môi cũng như sản phẩm trích ly tại điều kiện làm việc.

Tốt hơn nếu, màng gấc được trộn với chất trợ theo tỷ lệ từ 65 - 70%, bình trích ly làm việc ở nhiệt độ từ 30 - 35°C, áp suất từ 0,6 đến 0,9 Mpa

Phương pháp chiết xuất dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi sử dụng dung môi dimetyl ete lỏng (L-DME) được thực hiện theo sơ đồ nguyên lý ở hình 1.

Dimetyl ete từ bình chứa 1 chảy vào bình trích ly 3. Trong bình trích ly 3, gấc tươi được cho vào giữa hai lớp mảnh vụn thủy tinh hoặc chất trợ. Dimetyl ete lỏng đi vào bình 3, trích ly dầu, nước và các chất hòa tan khác rồi chảy sang bình phân ly 4. Tại bình phân ly, L-DME tự bay hơi và tách ra khỏi hỗn hợp lỏng. Dầu gấc sau đó dễ dàng được tách nước bằng phương pháp lắng. Dimetyl ete (DME) có thể được thu hồi để tái sử dụng.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Các ví dụ dưới đây chỉ nhằm minh họa các phương án thực hiện giải pháp hữu ích mà không làm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Ví dụ 1:

Lấy khoảng 3 g màng gấc tươi xay nhuyễn trộn lẫn với chất trợ theo tỷ lệ 1/1 rồi cho vào bình trích ly. Vặn nắp bình trích ly và kết nối bình trích ly với bình chứa L-DME và bình phân ly. Bình chứa L-DME và bình trích ly được ổn định ở nhiệt độ 26°C. Mở van để cấp L-DME vào bình trích ly. Đồng thời mở van để hỗn hợp trích ly đi sang bình phân ly và hơi DME thoát ra khỏi bình phân ly. Sau khi trích ly

xong, khoảng 20 phút, đóng van cấp DME, thu lấy hỗn hợp dầu gấc có chứa nước. Dầu gấc sau đó có thể dễ dàng tách ra khỏi nước bằng cách để phân lớp tự nhiên. Lượng dầu thu được và hiệu suất chiết xuất dầu ghi trong bảng 1. Hiệu suất chiết xuất dầu được tính trên cơ sở khối lượng màng gấc khô theo công thức sau:

$$\text{Hiệu suất chiết xuất} = \frac{\text{Khối lượng dầu thu được}}{\text{Khối lượng màng gấc khô}} \times 100\%$$

Để so sánh, chiết xuất dầu gấc bằng phương pháp ép màng gấc cũng được tiến hành. Màng gấc tươi được đem đi sấy. Sau đó, màng gấc sấy được chiết xuất dầu bằng phương pháp ép cơ học. Thời gian ép là 6 h. Hiệu suất tách chiết được ghi trong bảng 1.

Bảng 1: Chiết xuất dầu bằng phương pháp ép cơ học và L-DME

STT	Chiết xuất dầu sử dụng L-DME				Chiết xuất dầu sử dụng ép cơ học				Lycopen L-DME/ Ép cơ học
	Khối lượng gấc tươi, g	Khối lượng gấc khô, g	Khối lượng dầu, g	Hiệu suất chiết xuất, %	Khối lượng gấc sấy, g	Khối lượng gấc khô, g	Khối lượng dầu, g	Hiệu suất chiết xuất, %	
1	3,181	1,067	0,408	38,240	10,105	9,397	2,566	27,310	1,502
2	3,123	1,048	0,404	38,525	10,214	9,499	2,567	27,028	1,328
3	3,204	1,075	0,400	37,195	9,914	9,220	2,471	26,803	1,427

Từ kết quả bảng 1 ta thấy, chiết suất dầu bằng phương pháp L-DME cho lượng dầu chiết xuất được tăng khoảng 40% so với phương pháp ép. Hàm lượng lycopene trong dầu thu được từ phương pháp L-DME cao hơn so với phương pháp ép cơ học.

Ví dụ 2:

Lấy khoảng 5 g màng gấc tươi xay nhuyễn cho trộn với chất trợ theo tỷ lệ ½ rồi cho vào bình trích ly đã có sẵn một phần chất trợ, sau đó, đổ nốt phần chất trợ còn lại lên trên. Vặn nắp bình trích ly và kết nối bình trích ly với bình chứa L-DME và bình phân ly. Bình chứa L-DME và bình trích ly được ổn định ở nhiệt độ 28°C. Mở van để cấp DME-L vào bình trích ly. Đồng thời mở van để hỗn hợp trích ly đi

sang bình phân ly và hơi DME thoát ra khỏi bình phân ly. Sau khi trích ly xong, khoảng 20 phút, đóng van cấp DME, thu lấy hỗn hợp dầu gấc có chứa nước. Dầu gấc sau đó có thể dễ dàng tách ra khỏi nước bằng cách để phân lớp tự nhiên. Lượng dầu thu được và hiệu suất chiết xuất dầu được ghi trong bảng 2.

Phương pháp chiết xuất dầu bằng phương pháp Soxhlet sử dụng dung môi n-hexan cũng được thực hiện để so sánh. Màng gấc tươi được đem đi sấy bằng phương pháp sấy đối lưu. Sản phẩm màng gấc sấy có độ ẩm khoảng 7%. Khoảng 5 g màng gấc sấy được nghiền nhỏ rồi được chiết xuất dầu bằng phương pháp Soxhlet sử dụng dung môi n-hexan trong 6h. Hiệu suất chiết xuất dầu được ghi trong bảng 2.

Bảng 2: Chiết xuất dầu bằng phương pháp L-DME và hexan

STT	Chiết xuất dầu sử dụng L-DME				Chiết xuất dầu sử dụng hexan				Lycopen L-DME/ Ép cơ học
	Khối lượng gấc tươi, g	Khối lượng gấc khô, g	Khối lượng dầu, g	Hiệu suất chiết xuất, %	Khối lượng gấc sấy, g	Khối lượng gấc khô, g	Khối lượng dầu, g	Hiệu suất chiết xuất, %	
1	5,101	1,701	0,663	38,752	4,985	4,636	1,789	38,603	1,201
2	5,243	1,759	0,677	38,478	5,140	4,780	1,812	37,901	1,210
3	5,183	1,739	0,655	37,650	5,206	4,841	1,865	38,522	1,148

Từ kết quả bảng 1 ta thấy, chiết suất dầu bằng phương pháp L-DME cho lượng dầu chiết xuất tương đương với phương pháp sử dụng hexan. Hàm lượng lycopen trong dầu thu được từ phương pháp L-DME cao hơn so với phương pháp sử dụng hexan.

Hiệu quả của giải pháp hữu ích

- Chiết xuất dầu trực tiếp từ màng gấc tươi bằng phương pháp L-DME cho lượng dầu chiết xuất được tăng khoảng 40% so với phương pháp ép.
- Không phải chi phí năng lượng cho khâu sấy màng gấc trước khi chiết xuất
- Nhiệt độ bay hơi của L-DME ở áp suất khí quyển là $-24,8^{\circ}\text{C}$. Do đó, trong quá trình tách dung môi, thu hồi sản phẩm, L-DME dễ dàng bay hơi ở nhiệt độ

phòng. Vì vậy, không mất hoặc mất rất ít năng lượng cung cấp cho quá trình này.

- Chất lượng sản phẩm dầu được nâng cao hơn, hàm lượng lycopene trong sản phẩm cao gấp 1,3 đến 1,5 lần so với phương pháp ép truyền thống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chiết xuất dầu gấc trực tiếp từ màng gấc tươi bao gồm các bước:

a) xử lý nguyên liệu: loại bỏ vỏ và hạt gấc để thu được màng gấc, màng gấc sau đó được xay nhuyễn;

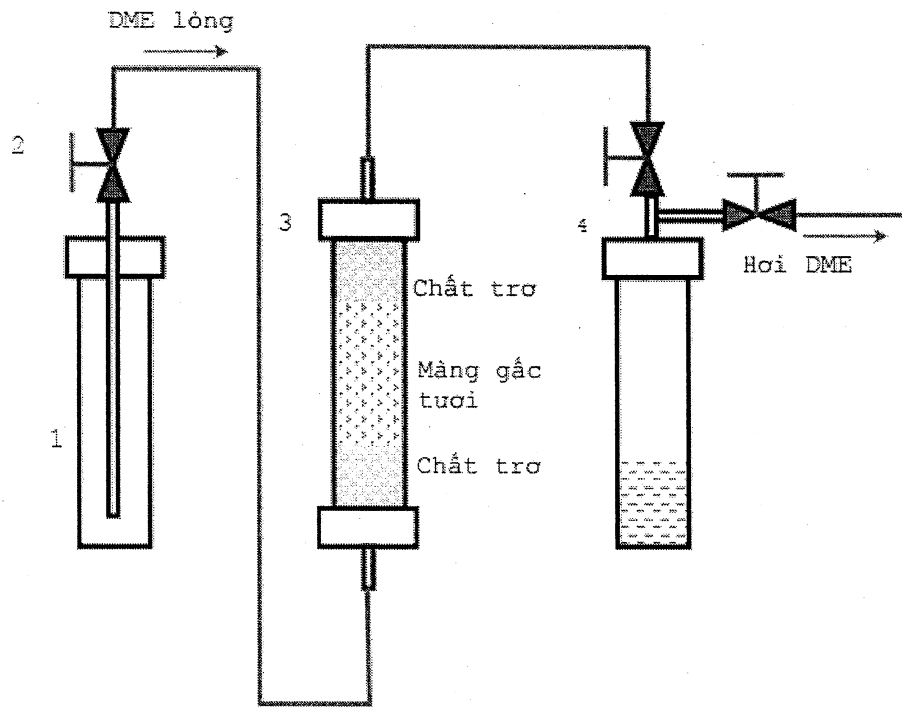
b) trích ly dầu gấc bằng dimetyl ete lỏng (L-DME): màng gấc được trộn với chất trợ theo tỷ lệ từ 40 - 70% rồi cho vào bình trích ly, trong đó chất trợ là chất rắn trợ về phản ứng hóa học và hóa lý với dung môi cũng như sản phẩm trích ly; cho L-DME vào bình trích ly làm việc ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 40°C, áp suất nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1 MPa, trong thời gian từ 3 đến 5 h; dịch trích ly tự chảy sang thiết bị bay hơi;

c) làm bay hơi dung môi trong thiết bị bay hơi: dung môi dễ dàng bay hơi ở nhiệt độ thường từ 20 đến 38°C, hơi dung môi có thể được thu hồi để tái sử dụng, hỗn hợp lỏng thu được sau khi cho dung môi bay hơi gồm dầu gấc, các chất có hoạt tính sinh học và nước được chuyển qua bình phân tách; và

d) tách nước: nước được tách ra khỏi dầu gấc bằng phương pháp lắng tự nhiên.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, màng gấc được trộn với chất trợ theo tỷ lệ từ 65 - 75%, bình trích ly làm việc ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30 đến 35°C và áp suất nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9 MPa.

3. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, nước được tách ra khỏi dầu gấc bằng thiết bị ly tâm ở điều kiện nhiệt độ thường.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý quá trình trích ly dầu gấc trực tiếp từ màng gác tươi sử dụng L-DME