NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ KHAI THÁC DẦU HẠT TÍA TÔ

Nguyễn Thị Hoàng Lan[1,*], Bùi Quang Thuật[2], Lê Danh Tuyên[3]

[1]Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[2]Trung tâm Dầu, Hương liệu và Phụ gia thực phẩm, Viện Công nghiệp thực phẩm
[3]Viện Dinh dưỡng quốc gia

**Email: hoanglan29172@gmail.com*

Ngày gửi bài: 20.05.2018 Ngày chấp nhận: 02.07.2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trên hạt tía tô trồng tại Đông Dư (Gia Lâm - Hà Nội) với hàm lượng dầu 30,09% nhằm mục đích lựa chọn phương pháp khai thác dầu phù hợp và tối ưu hóa các thông số kĩ thuật của quy trình. Trích ly động 2 lần là phương pháp thích hợp nhất được lựa chọn để khai thác dầu từ hạt tía tô. Các thông số kĩ thuật của quy trình công nghệ được khảo sát để lựa chọn thông số thích hợp nâng cao hiệu suất tách dầu và chất lượng dầu. Các điều kiện tối ưu của quy trình là hạt tía tô được nghiền đến kích thước 0,2 mm; bột nghiền được trích ly động 2 lần ở nhiệt độ 60 °C bằng dung môi n-hexan; trích ly lần 1: tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/6 trong 5 giờ; trích ly lần 2: tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/5 trong 4 giờ. Dầu hạt tía tô thu được được xếp vào loại dầu có giá trị dinh dưỡng cao do trong thành phần chứa hàm lượng cao các axit béo không no cần thiết đa nối đôi omega-3 và omega-6, đặc biệt omega-3 đạt 58,3%.

Từ khóa: Dầu hạt tía tô, công nghệ, hiệu suất trích ly.

Study on The Production of Perilla Seed Oil

ABSTRACT

The study was carried out on perilla seeds (containing 30.09% oil) harvested from plants cultivated in Dong Dư (Gia Lam-Ha Noi) to select the most suitable processing methods and to optimize the processing techniques of seed oil extraction. Two- time dynamic extraction was selected as the most suitable method to extract oil from perilla seeds. The main processing factors were examined in order to enhance the oil extraction yield and oil quality. The optimised processing conditions were identified. The seeds were ground into powder with particle size of 0.2 mm. The ground materials were then extracted 2 times by n-hexan at 60 ^{o}C and at a solid/liquid ratio of 1/6 in 5 hours for the first extraction and 1/5 in 4 hours for the second one. The obtained perilla seed oil had good nutritional quality with high levels of essential polyunsaturated fatty acids, especially omega-3 which accounted for 58.3% of total fatty acids.

Keywords: Perilla oil, procesing techniques, extraction yield

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây tía tô là một trong những cây gia vị phổ biến, lâu đời và được trồng rộng rãi ở nhiều nước Châu Á, đặc biệt là ở các nước Đông Á. Rau tía tô được xem như một loại gia vị không thể thiếu trong nhiều món ăn truyền thống ở Trung Quốc, Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc, Việt Nam (Nitta *et al.*, 2003; 2005). Tía tô có 3 giá trị ứng dụng là: làm gia vị, làm dược liệu trong y học cổ truyền và dầu ăn (hay dầu chức năng giàu omega 3). Sở dĩ tía tô có được các giá trị ứng dụng này là do nó có 3 nhóm hoạt chất chính tồn tại trong cây, đó là: tinh dầu, các hoạt chất chống oxy hóa, chống lão hóa (có trong thân, lá tía tô) và dầu hạt tía tô (với thành phần chính là axit béo không thay thế omega 3). Do vậy, khi nghiên cứu về cây tía tô, người ta thường tập

trung nghiên cứu về ba nhóm chất này nhằm nâng cao giá trị của cây tía tô, đồng thời tạo ra nhiều sản phẩm mới, hữu dụng từ cây tía tô.

Hạt tía tô có hàm lượng dầu trong hạt khoảng 33 - 42% (so với trọng lượng hạt khô) tùy thuộc vào giống và điều kiện canh tác (Đỗ Huy Bích và cs., 2006). Dầu hạt tía tô được xem là loại dầu chức năng và là thành phần quan trọng và rất có giá trị của cây tía tô nhờ thành phần axit béo của dầu hết sức đặc biệt và đáng quý. Axit béo chính và giá trị nhất của dầu hạt tía tô là axit α-linolenic (omega 3) với hàm lượng khoảng 57 - 62%, cao nhất trong số các loại dầu thực vật thông dụng trên thế giới. Ngoài ra, trong dầu còn có axit linoleic (omega 6): 15 - 17%; axit oleic: 14 - 16%; các axit béo no palmitic và stearic với hàm lượng chung khoảng 9 - 12% (Siriamornpun *et al.*, 2006; Ding *et al.*, 2012). Dầu tía tô có hàm lượng omega 3 và omega 6 cao (khoảng 64 - 82%) nên người ta không dùng nó làm dầu chiên thông thường mà sử dụng làm dầu salat vì không muốn mất đi mùi vị đặc trưng và các axit béo không no thiết yếu cho cơ thể (omega 3 và omega 6) do nhiệt độ cao gây ra. Nhiều công trình khoa học đã chứng minh tác dụng dược lý của loại dầu này như hỗ trợ chữa bệnh rối loạn chuyển hoá lipit, huyết áp cao, làm giảm hàm lượng cholesterol trong máu (Okamoto *et al.*, 2000; Kim *et al.*, 2005).

Khai thác dầu từ hạt tía tô không đơn giản như các loại dầu khác do tính đặc thù của nguyên liệu (hạt nhỏ, vỏ trơn, dai). Hiện nay, trên thế giới để khai thác dầu hạt tía tô người ta thường dùng cả 3 phương pháp: phương pháp ép (nóng), phương pháp trích ly (với dung môi hữu cơ hoặc dung môi CO_2 siêu tới hạn) và phương pháp kết hợp (ép và trích ly).

Các nước sản xuất dầu tía tô chủ yếu trên thế giới là Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc (Trung Quốc là nước sản xuất nhiều nhất. Công nghệ khai thác dầu hạt tía tô khá hiện đại. Ngoài phương pháp ép và trích ly, một số công ty còn ứng dụng công nghệ trích ly bằng CO_2 siêu tới hạn. Trong khi đó, việc nghiên cứu và sản xuất dầu hạt tía tô tại Việt Nam vẫn chưa có cơ sở nào thực hiện. Xét về điều kiện tự nhiên, Việt Nam chúng ta hoàn toàn phù hợp với việc phát triển cây tía tô và có thể thu được nguồn lợi lớn từ việc sản xuất dầu hạt tía tô. Lựa chọn phương pháp khai thác dầu tía tô thích hợp và tối ưu hóa các yếu tố kỹ thuật của phương pháp đó để xây dựng được quy trình khai thác dầu hạt tía tô phù hợp với điều kiện Việt Nam là mục tiêu của nghiên cứu này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên vật liệu

- Hạt tía tô được mua tại 5 vùng trồng Tía tô là Đông Dư - Gia Lâm, Vân Nội- Đông Anh, Tân Minh - Thường Tín (Hà Nội), Tân Yên - Bắc Giang và Võ Cường - Bắc Ninh.

- Hóa chất: n-hexan, ete petrol, etanol, etyl acetat (Merck, Đức), NaOH, $Na_2S_2O_3$, hồ tinh bột 1%, phenolphtalein (Việt Nam), KI, chloroform, axit acetic (Trung Quốc).

- Thiết bị: Thiết bị cô quay chân không Buchi (Thụy Sỹ) R143, dung tích bình cất 2 lít, Máy ép dầu qui mô nhỏ Hàn Quốc, tủ sấy tự động khống chế nhiệt độ Kottermann - Germany.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp công nghệ

Nghiên cứu được tiến hành theo 2 phương pháp: ép và trích ly

- Phương pháp ép: Nguyên liệu hạt tía tô được nghiền với kích thước 0,6 mm, chưng trong thời gian 50 phút, sấy ở 85°C trong 15 phút và được ép bằng máy ép nhỏ của Hàn Quốc.

- Phương pháp trích ly: nguyên liệu hạt tía tô được nghiền với kích thước 0,6 mm, sau đó được trích ly với 2 phương pháp là trích ly động (có sử dụng cánh khuấy) và trích ly tĩnh. Trong cả hai phương pháp này, chúng tôi đều sử dụng dung môi n-hexan. Đối với trích ly động nhiệt độ là 50°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi: Lần 1 là 1/5, lần 2: 1/4 (*w/v*) với thời gian: Lần 1 là 4 giờ, lần 2: 3 giờ. Đối với trích ly tĩnh, nhiệt độ trích ly là nhiệt độ phòng, thời gian trích ly là 24 giờ cho mỗi lần trích ly. Sau thời gian trích ly, hỗn

hợp dịch chiết được gộp lại, li tâm hoặc lọc để loại bỏ tạp chất vô cơ. Dầu được tách đuổi dung môi bằng cô quay chân không.

2.2.2. Xác định các điều kiện công nghệ ảnh hưởng đến hiệu suất khai thác dầu của phương pháp đã lựa chọn

Sử dụng phương pháp thay đổi một nhân tố, các nhân tố khác giữ nguyên, sau khi chọn được giá trị thích hợp của nhân tố đó thì giá trị này được sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo. Điều kiện tiến hành nghiên cứu ban đầu là 100 g hạt tía tô được nghiền mịn và được trích ly động sử dụng dung môi n-hexan với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/9 với lần 1 là 1/5 và lần 2 là 1/4 (1/5 và 1/4) ở nhiệt độ 50 °C trong 7 giờ. Nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước bột nghiền đến hiệu suất trích ly dầu được tiến hành với 3 kích thước 0,2 mm; 0,4 mm; 0,6 mm. Nghiên cứu ảnh hưởng của dung môi đến hiệu suất trích ly dầu sử dụng n-hexan, ete petrol, etanol, etyl acetat. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hiệu suất trích ly dầu với các tỷ lệ 1/6 (1/4 và 1/2), 1/8 (1/5;1/3), 1/9 (1/5; 1/4), 1/11 (1/6;1/5), 1/12 (1/7;1/5). Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất trích ly dầu được tiến hành ở các nhiệt độ trích ly là 30°C, 40°C, 50°C, 60°C. Thí nghiệm về ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất trích ly dầu được thực hiện trong 6 giờ (lần 1 là 3 giờ và lần 2 là 3 giờ, 3+3), 7 giờ (4+3), 9 giờ (5+4), 10 giờ (6+4). Nghiên cứu lựa chọn số lần trích ly dầu là trích ly 2 lần và 3 lần.

Hiệu suất khai thác dầu hạt Tía tô được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{m_2 . 10^4}{m_1 . (100 - W)} (\%)$$

Trong đó:

X: Hiệu suất khai thác dầu tính theo khối lượng chất khô của nguyên liệu, %

m_1: Khối lượng nguyên liệu, g

m_2: Khối lượng dầu thu được sau khai thác, g

W: Độ ẩm của nguyên liệu, %

2.3. Phân tích và xử lý số liệu

- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo TCVN 6120:2007;

- Xác định hàm lượng dầu bằng phương pháp Shoxlet;

- Xác định chỉ số axit của dầu theo TCVN 6127:2010

- Xác định chỉ số peroxyt của dầu theo TCVN 6121:2010;

- Xác định thành phần axit béo của dầu theo phương pháp AOCS Cele-91.

- Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng chương trình IRRISTAT 4.0 và Microsoft Exel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng dầu của nguyên liệu

Hàm lượng dầu hạt tía tô thay đổi tùy theo loài, điều kiện đất đai, khí hậu và kỹ thuật canh tác (Siriamornpun *et al.*, 2006). Hàm lượng dầu trong hạt tía tô tại một số vùng trồng tía tô chính được xác định trên 3 mẫu mỗi vùng trồng, mỗi mẫu 10 g hạt và được trình bày ở bảng 1.

.Bảng 1. Hàm lượng dầu của hạt tía tô (% so với khối lượng hạt tía tô khô)

Vùng nguyên liệu	Độ ẩm (%)	Khối lượng dầu thu được (g)	Hàm lượng dầu (% chất khô)
Tân Minh - Thường Tín	7,05 ± 0,15	2,13 ± 0,01	$22,80^{d}$ ± 0,17
Tân Yên - Bắc Giang	7,15 ± 0,12	3,13 ± 0,07	$33,34^{a}$ ± 0,50
Võ Cường - Bắc Ninh	4,60 ± 0,92	2,44 ± 0,06	$25,48^{e}$ ± 0,73
Đông Dư - Hà Nội	11,56 ± 0,06	2,65 ± 0,04	$30,09^{b}$ ± 0,43
Đông Anh - Hà Nội	13,22 ± 0,32	2,26 ± 0,01	$26,00^{c}$ ± 0,19

Ghi chú: Các số liệu theo cột có các chữ cái ở mũ khác nhau là có giá trị khác biệt ở mức ý nghĩa α = 5%

Kết quả ở bảng 1 cho thấy có sự khác biệt về hàm lượng dầu hạt tía tô thu được giữa các vùng trồng ở mức ý nghĩa α = 5%. Cụ thể, hạt ở Bắc Giang cho hàm lượng dầu cao nhất là 33,34% là do người dân ở Bắc Giang không tự để giống mà mua hạt giống của công ty giống về trồng nên hạt có chất lượng tốt hơn, hạt đồng đều, tỷ lệ lép ít hơn các vùng khác, tuy nhiên giá thành hạt lại rất cao. Thấp nhất là ở Thường Tín với hàm lượng dầu là 22,80%. Trong 4 vùng nguyên liệu người dân tự để giống thì hàm lượng dầu của tía tô ở Đông Dư là cao nhất (30,09%), chất lượng hạt đồng đều nhất. Vì vậy, chúng tôi lựa chọn hạt tía tô trồng tại Đông Dư làm nguyên liệu thích hợp nhất cho quá trình khai thác dầu và axit béo. Tuy nhiên chúng tôi nhận thấy rằng hàm lượng dầu của hạt tía tô Việt Nam thấp hơn so với các nước trồng tía tô trên thế giới như hạt tía tô Hàn Quốc 40% dầu (Ciftci *et al.*, 2012), hạt tía tô Trung Quốc 32 - 42% dầu (Ding *et al.*, 2012) hạt tía tô Thái Lan 34 - 36% dầu (Siriamornpun *et al.*, 2006). Nghiên cứu thành công quy trình khai thác dầu từ hạt tía tô sẽ mở ra triển vọng phát triển những vùng nguyên liệu trồng tía tô chuyên canh thu hoạch hạt với năng suất hạt và hàm lượng dầu cao.

3.2. Lựa chọn phương pháp khai thác dầu hạt tía tô

Từ nguyên liệu là các loại hạt có dầu, tùy theo hàm lượng dầu có trong nguyên liệu và mục đích sử dụng dầu thành phẩm, khô bã mà áp dụng các phương pháp khai thác khác nhau. Để lựa chọn được phương pháp khai thác dầu tía tô phù hợp cần phải dựa vào hiệu quả khai thác dầu nghĩa là phải xem xét hiệu suất và chất lượng dầu thu được đồng thời phải tính đến chi phí sản xuất.

Kết quả bảng 2 cho thấy các phương pháp khác nhau cho hiệu suất khai thác dầu hạt tía tô là khác nhau, có ý nghĩa ở mức α = 5%. Phương pháp trích ly động cho hiệu suất cao nhất đạt 82,32% và vượt trội so với phương pháp ép (70,24%). Mặt khác, nguyên liệu hạt tía tô có giá thành tương đối cao, hạt nhỏ vỏ trơn nên trích ly sẽ tận thu dầu mang lại hiệu quả kinh tế lớn hơn. Vì vậy, chúng tôi lựa chọn phương pháp trích ly động là phương pháp phù hợp nhất để khai thác dầu hạt tía tô và phương pháp này được sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo. Kết quả này cũng phù hợp với công bố của Li và et al. (2015) khi khai thác dầu tía tô bằng phương pháp trích ly với n-hexan cho hiệu suất khai thác vượt trội (93,12%) so với phương pháp ép (75,66%).

3.3. Các yếu tố công nghệ tới quá trình trích ly dầu hạt tía tô

3.3.1. Ảnh hưởng của độ mịn nguyên liệu đến hiệu suất trích ly dầu

Trong các hạt có dầu, dầu chủ yếu tập trung ở nhân, phân bố trong các khe vách tế bào, trong các ống vi mô và vĩ mô. Nó liên kết bền vững với thành phần kỵ nước. Vì vậy, việc nghiền hạt thành bột nhằm phá vỡ cấu trúc vỏ hạt, cấu trúc mô giúp làm cho dầu dễ dàng thoát ra ngoài hơn. Độ mịn của nguyên liệu có ảnh hưởng đến diện tích tiếp xúc giữa nguyên liệu và dung môi, từ đó ảnh hưởng đến hiệu suất trích ly. Nhìn chung, kích thước của nguyên liệu càng nhỏ thì hiệu suất trích ly càng tăng. Tuy nhiên, kích thước và hình dạng nguyên liệu cũng là một yếu tố giới hạn, vì nếu nguyên liệu quá nhỏ sẽ làm cho các chất trong tế bào mà cụ thể đối với nguyên liệu hạt tía tô là tinh bột bị lắng đọng trong lớp nguyên liệu, nó gây tắc các ống mao

Bảng 2. Hiệu suất khai thác dầu hạt tía tô của các phương pháp

Phương pháp khai thác	Hiệu suất (%)
Ép	$70,24^{c} \pm 1,67$
Trích ly tĩnh	$75,56^{b} \pm 0,98$
Trích ly động	$82,32^{a} \pm 0,14$

Ghi chú: Các số liệu theo cột có các chữ cái ở mũ khác nhau là có giá trị khác nhau có ý nghĩa ở mức ý nghĩa α = 5%.

dẫn hoặc sẽ bị dòng dung môi cuốn vào làm cho dịch trích ly có nhiều tạp chất gây khó khăn cho quá trình xử lý tiếp sau.

Đối với hạt tía tô, đường kính hạt rất nhỏ (đường kính hạt ≤ 1,5 mm) nên chúng tôi nghiền nguyên liệu hạt tía tô với các kích thước khác nhau: 0,2 mm; 0,4 mm; 0,6 mm; sau đó tiến hành trích ly động sử dụng dung môi n-hexan với 2 lần trích ly, ở nhiệt độ 50^{0}C, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi: Lần 1 là 1/5, lần 2: 1/4 (*w/v),* trong thời gian: Lần 1 là 4 giờ, lần 2: 3 giờ.

Khi trích ly với nguyên liệu có độ mịn càng nhỏ thì hiệu suất trích ly càng cao do trong quá trình trích ly động các phần tử bột được đảo trộn một cách mạnh mẽ và liên tục dưới tác dụng của cánh khuấy nên dầu nhanh chóng thoát ra, được dung môi hòa tan. Theo kết quả phân tích thống kê thì kích thước bột nghiền khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến hiệu suất trích ly dầu ở mức ý nghĩa α = 5% (Hình 1A). Với độ mịn nguyên liệu 0,2 mm thì hiệu suất trích ly dầu thu được là cao nhất (85,26 %). Vì vậy, chúng tôi chọn trích ly hạt tía tô với độ mịn nguyên liệu hạt 0,2 mm là thích hợp nhất.

3.3.2. Lựa chọn dung môi trích ly

Việc lựa chọn dung môi có ý nghĩa hết sức quan trọng đối với mỗi quá trình trích ly vì yếu tố này có ảnh hưởng quyết định đến hiệu suất trích ly và chất lượng sản phẩm. Các dung môi được lựa chọn cho khảo sát là: n-hexan, ete petrol, etanol và etyl acetat.

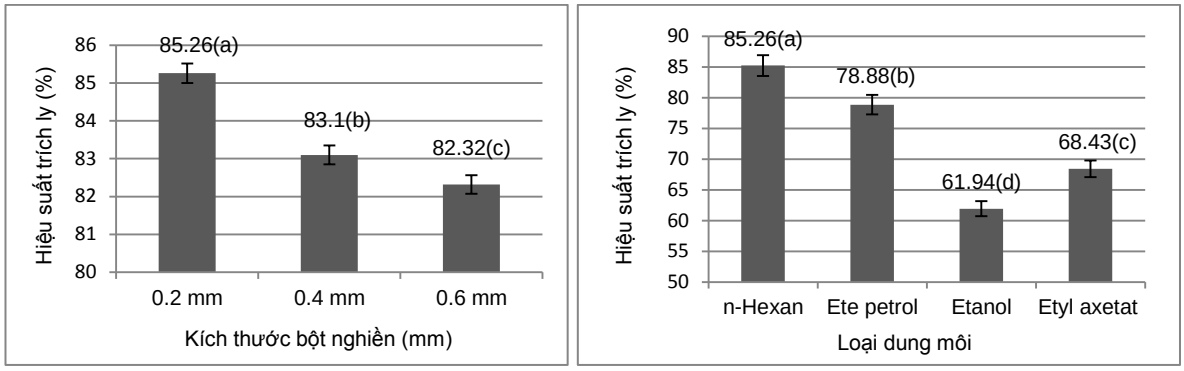
Kết quả hình 1B cho thấy khi sử dụng các loại dung môi khác nhau hiệu suất trích ly dầu khác nhau ở mức ý nghĩa α = 5%. Hiệu suất trích ly dầu hạt tía tô đạt cao nhất khi sử dụng dung môi trích ly là n-hexan (đạt 85,26%). Dầu hạt tía tô là chất không phân cực nên dung môi có độ phân cực càng thấp thì khả năng hòa tan dầu càng cao, đồng nghĩa với hiệu suất trích ly dầu càng cao. Mô men lưỡng cực (μ) đặc trưng cho độ phân cực của phân tử dung môi. Giá trị của mô men lưỡng cực càng lớn chứng tỏ độ phân cực của dung môi đó càng mạnh. Độ phân cực của các dung môi trên tăng dần theo thứ tự: n-hexan (μ = 0,08D), ete petrol (μ = 1,15D), etanol (μ = 1,69D), etyl acetat (μ = 1,78D), nên hiệu suất trích ly dầu cũng giảm dần theo thứ tự: n-hexan, ete petrol, etyl acetat, etanol. Ở đây có sự hóa đổi vị trí của etanol và etyl acetat bởi vì sự hòa tan của các chất vào dung môi hữu cơ còn phụ thuộc vào hằng số điện môi (ε). Etanol có hằng số điện môi là 24,3, etyl axetat là 6,02 mà dầu thực vật là chất kém phân cực, tan tốt trong dung môi có hằng số điện môi thấp. Vì vậy, chúng tôi lựa chọn dung môi thích hợp nhất cho quá trình trích ly dầu hạt tía tô là n-hexan. Đây cũng là dung môi được sử dụng trong nghiên cứu của Li *et al.* (2015) khi tối ưu hóa quá trình trích ly dầu tía tô với sự hỗ trợ của sóng siêu âm.

3.3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hiệu suất trích ly dầu

Tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới hiệu quả của quá trình trích ly dầu. Bản chất của quá trình trích ly là quá trình khuếch tán phân tử. Động lực của quá trình trích ly là chênh lệch nồng độ chất hòa tan giữa các pha. Do vậy, lượng dung môi trích ly càng lớn thì hiệu suất trích ly càng cao. Tuy nhiên, nếu sử dụng dư thừa dung môi thì sẽ gây lãng phí, tốn dung môi, tăng lượng tạp chất, tốn năng lượng cho quá trình cô thu hồi dung môi dẫn đến hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất không cao. Vì vậy, cần thiết phải nghiên cứu tỷ lệ nguyên liệu/dung môi thích hợp để trích ly được tối đa lượng dầu trong nguyên liệu và đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

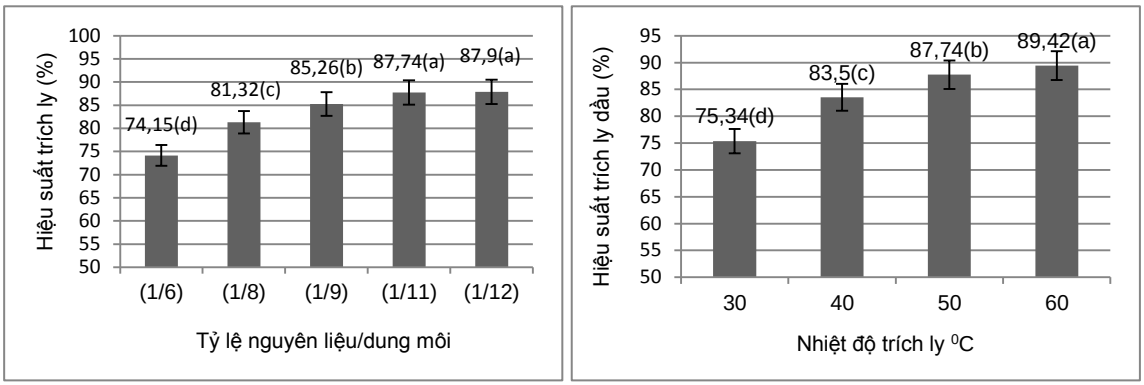
Tỷ lệ nguyên liệu/dung môi được khảo sát ở các mức là 1/6 (trích ly lần 1 tỷ lệ là 1/4 và lần 2 là 1/2), 1/8 (1/5;1/3), 1/9 (1/5; 1/4), 1/11 (1/6;1/5), 1/12 (1/7;1/5). Kết quả được thể hiện trong hình 2A.

Kết quả ở hình 2A cho thấy tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/11 và 1/12 cho hiệu suất trích ly dầu cao nhất và khác nhau không có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 5%. Xét về mặt kinh tế thì tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/11 được lựa chọn cho các nguyên cứu tiếp sau. Kết quả này khá phù hợp với công bố của Li *et al.* (2015) khi chiết tách dầu tía tô bằng hexan có sự hỗ trợ của sóng siêu âm lần 1 là 1/7.



A B

Hình 1. Ảnh hưởng của độ mịn nguyên liệu (A) và dung môi trích ly (B) đến hiệu suất trích ly dầu



(A) (B)

Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi (A) và nhiệt độ trích ly (B) đến hiệu suất trích ly dầu

3.3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất trích ly dầu

Nhiệt độ là một trong những yếu tố công nghệ quan trọng ảnh hưởng tới hiệu suất trích ly dầu hạt tía tô. Thông thường, nhiệt độ trích ly càng cao sẽ càng làm nguyên liệu tăng khả năng trương nở, tăng vận tốc của quá trình chuyển khối, làm giảm độ nhớt của dầu, làm cho dầu tan vào dung môi tốt hơn. Tuy nhiên, nhiệt độ cũng là một trong những yếu tố giới hạn vì nếu nhiệt độ trích ly quá cao có thể thúc đẩy các biến đổi hóa học không mong muốn, làm giảm hiệu suất trích ly.

Tiến hành trích ly dầu ở những nhiệt độ khác nhau: 30°C, 40°C, 50°C, 60°C cho thấy khi nhiệt độ càng tăng thì hiệu suất thu nhận dầu càng lớn và đạt giá trị cao nhất tại nhiệt độ 60^0C (Hình 2B). Do đó nhiệt độ 60°C là nhiệt độ thích hợp nhất cho trích ly dầu hạt tía tô. Nếu tăng nhiệt độ trích ly lên trên 60°C có thể làm tăng hiệu suất trích ly. Tuy nhiên nếu nhiệt độ trích ly quá gần với nhiệt độ sôi của dung môi (69°C) sẽ làm tăng tổn thất dung môi do bay hơi.

3.3.5. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất trích ly dầu

Thời gian ảnh hưởng tới hiệu suất của quá trình trích ly dầu theo tỷ lệ thuận. Tuy nhiên, mỗi loại nguyên liệu với hàm lượng dầu, cấu trúc nguyên liệu khác nhau cần có thời gian trích ly khác nhau. Thời gian trích ly không những ảnh hưởng đến hiệu suất trích ly mà còn

ảnh hưởng đến giá thành sản xuất. Li *et al.* (2015) khi tối ưu hóa quá trình trích ly dầu hạt tía tô bằng phương pháp bề mặt đáp ứng cho thấy thời gian trích ly có ảnh hưởng lớn nhất đến hàm lượng dầu khi trích ly, tiếp đến là nhiệt độ trích ly và cuối cùng là tỷ lệ dung môi/nguyên liệu.

Trích ly dầu được thực hiện trong 6 giờ (lần 1 là 3 giờ và lần 2 là 3 giờ; 3+3), 7 giờ (4+3), 9 giờ (5+4) và 10 giờ (6+4). Kết quả tại hình 3A cho thấy khi tăng thời gian trích ly lên 10 giờ thì hiệu suất trích ly dầu tăng không đáng kể so với trích ly là 9 giờ và không có nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Thời điểm đầu của quá trình trích ly, dầu được hòa tan vào dung môi một cách nhanh chóng vì khi đó sự chênh lệch nồng độ dầu giữa nguyên liệu và dung môi, sau một thời gian trích ly nhất định sự chêch lệch nồng độ giảm xuống làm cho động lực của quá trình trích ly giảm mạnh đến ngưỡng dầu không thể hòa tan vào dung môi. Vì vậy, chúng tôi lựa chọn thời gian trích ly thích hợp nhất cho quá trình trích ly dầu hạt tía tô là 9 giờ (lần 1: 5 giờ, lần 2: 4 giờ).

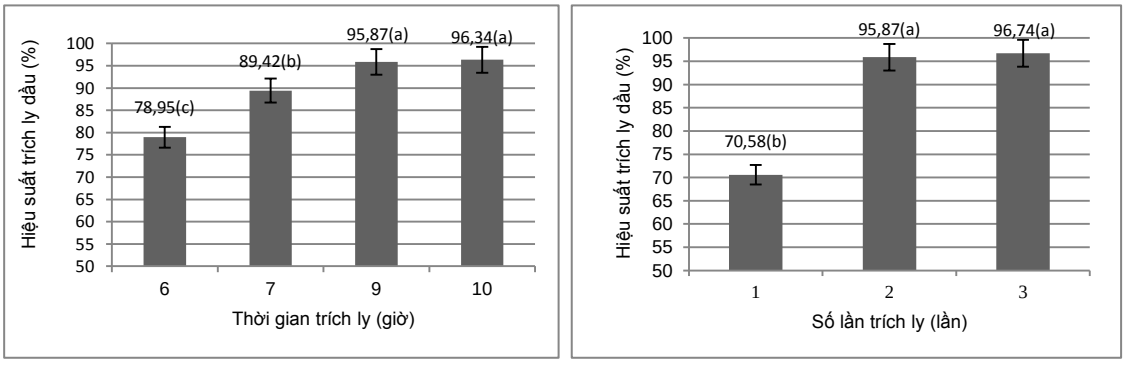
3.3.6. Lựa chọn số lần trích ly dầu

Dầu hạt tía tô là loại dầu salat có giá trị kinh tế cao, cần được tận thu. Như ta biết, số lần trích ly càng nhiều thì hiệu suất trích ly càng cao. Tuy nhiên, việc lựa chọn số lần trích ly là một bài toán kinh tế, cần phải tính đến hiệu quả kinh tế (chi phí sản xuất, hiệu quả sử dụng thiết bị...). Kết quả khảo sát về số lần trích ly được thực hiện trong cùng một điều kiện công nghệ với dung môi hexan, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi 1/11, nhiệt độ trích ly 60°C. Kết quả cho thấy trích ly 1 lần trong 5 giờ thì hiệu suất thấp (đạt 70,58%), trích ly 2 lần (lần 1: 5 giờ, lần 2: 4 giờ) hiệu suất đạt 95,87% và trích ly 3 lần (lần 1 trong 5 giờ, lần 2 trong 4 giờ và lần 3 là 1 giờ) thu được hiệu suất trích ly cao nhất (đạt khoảng 96,74%). Tuy nhiên, trích ly 3 lần hiệu suất trích ly tăng không có ý nghĩa thống kê so với trích ly 2 lần. Do vậy, xét thêm về khía cạnh kinh tế (hiệu quả sử dụng thiết bị, tổn thất dung môi) trích ly nguyên liệu hạt tía tô 2 lần là phù hợp nhất. Hiệu suất trích ly dầu thu được khá tương đồng với công bố của Li *et al.* (2015) khi sử dụng sóng siêu âm để trích ly dầu hạt tía tô bằng hexan là 96%.

3.4. Đánh giá chất lượng sản phẩm dầu hạt tía tô

Trong sản xuất cũng như trong nghiên cứu, để đánh giá nhanh chất lượng dầu thực vật một cách tương đối người ta thường dựa vào trạng thái và một số chỉ số hóa lý đặc trưng của dầu. Kết quả phân tích cho thấy dầu hạt tía tô của đề tài có màu đặc trưng tự nhiên của dầu, có chỉ số axit và peroxyt đều nằm trong giới hạn cho phép, đạt tiêu chuẩn chất lượng dầu thực phẩm.

Tuy nhiên để đánh giá chính xác chất lượng và giá trị của sản phẩm dầu tía tô thu được theo quy trình công nghệ này cần phải phân tích xác



(A) (B)

Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian trích ly (A) và số lần trích ly (B) đến hiệu suất trích ly dầu

Bảng 3. Một số chỉ tiêu chất lượng của dầu hạt tía tô

Tên chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Kết quả	Giới hạn cho phép (TCVN)
Màu sắc	-	Màu vàng sáng	-
Độ ẩm	%	0,1	1,0
Chỉ số axit	mg KOH/g	0,5	4,0
Chỉ số peroxyt	meqO_2/kg	1,20	15,0
Dư lượng dung môi	mg/kg	KPH	

Bảng 4. Thành phần axit béo trong dầu hạt tía tô

TT	Tên axit béo	Hàm lượng so với tổng lượng axit béo (%)	
		(a)	(b)
1	Palmitic (C16:0)	8,17	8,37 ± 0,16
2	Stearic (C18:0)	2,64	2,66 ± 0,10
3	Oleic (C18:1)	15,12	13,02 ± 0,15
4	Linoleic (C18:2), omega 6	16,36	15,24 ± 0,27
5	Linolenic (C18:3), omega 3	57,70	58,30 ± 0,66
Tổng axit béo omega-3 và omega-6		74,06	73,54
Tỷ lệ omega 6/omega-3		0,22	0,26

Ghi chú: a: Kết quả phân tích tại Viện nghiên cứu Dầu (Việt Nam); b: Kết quả phân tích tại Phòng thí nghiệm Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Công nghệ sinh học, Đại học Liege, Vương quốc Bỉ

định thành phần axit béo của chúng. Thành phần axit béo của dầu tía tô được xác định bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ HP AGILENT 6890 tại Viện nghiên cứu Dầu và Cây có dầu (Việt Nam) và Khoa Nông nghiệp và Công nghệ sinh học, Đại học Liege (Vương quốc Bỉ) (Bảng 4).

Kết quả cho thấy dầu hạt tía tô thu được có hàm lượng axit béo Linolenic (omega-3) và Linoleic (omega-6) rất cao (đạt 74%). Đây chính là nguồn nguyên liệu rất quý, có giá trị cao để sản xuất thực phẩm chức năng và dược phẩm. Hàm lượng omega-3 khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của Phạm Quốc Long và Châu Văn Minh (2005) là 59%. Hàm lượng omega-3 dầu hạt tía tô cao tương đương hạt lanh và hạt Chia (Ciftci, 2012) mở ra hướng mới trong nghiên cứu và sử dụng hạt tía tô làm nguyên liệu sản xuất thực phẩm chức năng giàu omega-3. Thành phần axit béo và hàm lượng axit béo Linolenic (omega-3) của dầu hạt tía tô Việt Nam khá tương đồng kết quả của các công trình đã được công bố trên thế giới như dầu hạt tía tô của Trung Quốc 52,58 - 61,98% omega-3 (Ding, 2012), Thái Lan 54,26 - 59,84% omega-3 (Siriamornpun, 2006) và Hàn Quốc 60,93% omega-3 (Ciftci, 2012). Tỷ lệ omega 6/omega-3 là 0,22 - 0,26, phù hợp với kết quả nghiên cứu của Li (2015) cho thấy tỷ lệ omega-6/omega-3 trong dầu tía tô là thấp nhất trong số các loại dầu thực vật giàu ALA (0,22). Đây là ưu điểm có lợi trong việc cải thiện tỷ lệ omega-6/omega-3 trong khẩu phần vì ăn quá nhiều omega-6 sẽ dẫn đến phản ứng viêm của cơ thể.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã lựa chọn được phương pháp phù hợp cho quá trình khai thác dầu từ hạt tía tô là phương pháp trích ly động 2 lần. Các điều kiện công nghệ trích ly đã được xác định: kích thước bột nghiền 0,2 mm; bột nghiền được trích ly ở nhiệt độ 60°C bằng dung môi n-hexan. Trích ly lần 1: tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/6 trong 5 giờ; trích ly lần 2: tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/5 trong 4 giờ. Với các điều kiện này cho hiệu suất thu nhận dầu đạt 95,87% và sản phẩm dầu hạt tía tô thu được có chất lượng cao,

đạt các chỉ tiêu chất lượng để sử dụng trong thực phẩm, đặc biệt là hàm lượng cao axit linolenic (omega-3).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiển, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mẫn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2006). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2: 943-949.

Ciftci O.N., R. Przybylski, M. Rudzinska (2012). Lipid components of flax, perilla, and chia seeds. Eur. J. Lipid Sci. Technol., 114: 794-800.

Ding Y., M. C Neo, Y. Hu, L. Shi, C. Ma, Y.J. Liu (2012). Characterization of fatty acid composition from five perilla seed oils in China and its relationship to annual growth temperature. Journal of Medicinal Plants Reseach, 6(9): 1645-1651.

Kim H. K., H. Choi (2005). Stimulation of acyl-CoA oxidase by α-linolenic acid-rich Perilla oil lowers plasma triacyglycerol level in rats. Life. Sci., 77: 1293-1306.

Li H-Z., Z-J. Zhang, T-Y. Hou, X-J. Li, T. Chen (2015). Optimization of ultrasound-assisted hexane extraction of perilla oil using reponse surface methodology. Industrial Crops and Products, 76:18-24.

Phạm Quốc Long & Châu Văn Minh (2005). Lipid và các axit béo hoạt tính sinh học có nguồn gốc thực vật. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

Nitta M., J.K. Lee, O. Ohnishi (2003). Asian Perilla crops and their weedy forms: Their cultivation, utilization and genetic relationships. Economic Botany, 57(2): 245-253.

Nitta M., J.K. Lee, C.W. Kang, M. Katsuta, S. Yasumoto, D. Liu, T. Nagamine, O. Ohnishi (2005). The Distribution of Perilla Species. Genetic Resources and Crop Evolution, 52(7): 797-804.

Okamoto M., F. Mitsunobu, K. Ashida, T. Mifune, Y. Hosaki, H. Tsugeno, S. Harada, Y. Tanizaki, M. Kataoka, K. Niiya, M. Harada (2000). Effects of Perilla seed oil supplementation on leukotriene generation by leucocytes in patients with asthma asociated with lipometabolism. Int. Arch. Allergy Immunol., 122: 137-142.

Siriamornpun S., D. Li L. Yang, M. Suttajit (2006). Variation of lipid and fatty acid compositions in Thai Perilla seeds grown at different locations. Journal Science and Technology, 28 (Suppl.1): 17-21.