

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ CÔNG NGHỆ TỚI QUÁ TRÌNH THU NHẬN HỖN HỢP AXIT BÉO OMEGA-3 VÀ OMEGA-6 TỪ DẦU HẠT TÍA TÔ

Nguyễn Thị Hoàng Lan^{1*}, Bùi Quang Thuật², Lê Danh Tuyên³

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 nghệ thực phẩm*

³*Viện Dinh dưỡng quốc gia*

*Tác giả liên hệ: lancntp@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 21.07.2018

Ngày chấp nhận: 31.09.2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đề xuất được công nghệ thu nhận hỗn hợp axit béo thiết yếu omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô với hiệu suất thu nhận và chất lượng sản phẩm cao. Dầu hạt tía tô được thủy phân bằng dung dịch NaOH 2N trong etanol 80% để thu nhận hỗn hợp axit béo ở dạng tự do. Tiếp đó, hỗn hợp axit béo được làm giàu axit béo đa nối đôi omega-3 và omega-6 bằng phương pháp tạo phức với urê với các điều kiện công nghệ: tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo 2/1 (theo khối lượng); tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo là 9/1 (v/w); nhiệt độ tạo phức 0°C; thời gian tạo phức là 5 h. Tổng hàm lượng axit béo omega-3 và omega-6 trong sản phẩm thu được đạt 94,86%.

Từ khóa: Dầu hạt tía tô, axit béo omega-3 và omega-6, điều kiện công nghệ.

Effect of Technological Parameters on Separation of Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids from Perilla Seed Oil

ABSTRACT

This research was carried out to identify optimal protocol for separating omega-3 and omega-6 fatty acids from perilla seed oil with high yield and quality. The perilla oil was first hydrolyzed into fatty acids by sodium hydroxide solution in 80% ethanol to yield free fatty acids. The next step was to enrich the polyunsaturated omega-3 and omega-6 in the resultant fatty acids mixture via complexation with urea in ethanol. The suitable conditions of complexation were as follows: urea to fatty acid ratio of 2:1 (w/w), ethanol to fatty acid ratio of 9:1 (v/w), and complexation temperature of 0°C for 5 hrs. The total content of omega-3 and omega-6 fatty acids accounted for 94.86 % in the final product.

Keywords: Fatty acids, omega-3, omega-6, perilla oil, procesing techniques.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tía tô (*Perilla frutescens*) được ghi nhận lần đầu trong thư tịch cổ của Trung Quốc vào thế kỷ thứ 5 đến thứ 6, có nguồn gốc từ vùng núi Ấn Độ và Trung Quốc, sau đó được trồng ở nhiều nơi trên thế giới. Các quốc gia và vùng lãnh thổ trồng nhiều loại cây này là Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Ấn Độ, Thái Lan và Việt Nam. Một trong ba thành phần trong cây tía tô có giá trị và được quan tâm nhiều nhất là

dầu từ hạt. Hàm lượng dầu trong hạt tía tô khoảng 33-42% (so với khối lượng hạt khô) tùy thuộc vào giống và điều kiện canh tác. Axit béo chính và có giá trị nhất của dầu hạt tía tô là axit α -linolenic (omega-3) với hàm lượng khoảng 57-62%. Với hàm lượng này, dầu hạt tía tô được xem là dầu chứa nhiều axit omega-3 nhất trong số các loại dầu thực vật thông dụng trên thế giới. Ngoài ra, trong dầu còn có axit linoleic (omega 6) với hàm lượng 15-17% (Siriamornpun *et al.*, 2006; Ding *et al.*, 2012). Dầu tía tô thuộc loại dầu

salat được sử dụng rộng rãi trong đời sống và sản xuất. Hướng sử dụng đang được nhiều người quan tâm hiện nay là sử dụng dầu tía tô làm nguyên liệu để sản xuất omega-3 thực vật, phục vụ cho sản xuất thuốc và thực phẩm chức năng.

Nhiều công trình khoa học đã chứng minh tác dụng dược lý của axit béo omega-3 trong dầu tía tô như hỗ trợ rối loạn chuyển hoá lipid, huyết áp cao, làm giảm hàm lượng cholesterol, triglyceride và LDL cholesterol trong máu, ngăn ngừa bệnh tim mạch, ung thư (Okamoto *et al.*, 2000; Kim & Choi, 2005), điều hòa chuyển hóa glucose (Takahashi *et al.*, 2000). Các nhà khoa học thuộc Viện sức khỏe và dinh dưỡng Nhật Bản đã đánh giá hiệu quả của việc thay thế dầu đậu tương bằng dầu tía tô trong khẩu phần ăn, khi sử dụng omega-3 trong dầu tía tô làm tăng mức omega-3 trong máu do đó ngăn ngừa bệnh tim mạch. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng quần thể người cao tuổi ở Nhật Bản tiêu thụ khẩu phần ăn giàu ALA (axit α -linolenic thuộc nhóm omega-3) làm giảm 70% nguy cơ đột tử do các bệnh về tim mạch (Ezaki *et al.*, 1999). ALA trong dầu hạt tía tô có khả năng ngăn cản sự phát sinh leucocyte trên những bệnh nhân hen suyễn do đó có hiệu quả trong điều trị bệnh hen suyễn, cải thiện chức năng hô hấp và chức năng của phổi (Chang *et al.*, 2012; Okamoto *et al.*, 2000). Nghiên cứu của Kim *et al.* (2004) chỉ ra rằng dầu hạt tía tô trong khẩu phần ăn thể hiện hoạt tính sinh lý tương tự như dầu cá trong việc điều chỉnh quá trình oxy hóa axit béo ở gan. Chuột được cho ăn ở các chế độ ăn bổ sung 10% mỡ bò, dầu ngô, dầu tía tô và dầu cá, triacylglycerol huyết thanh và ở gan giảm trên chuột nuôi bởi chế độ ăn có dầu tía tô và dầu cá (Kim & Choi, 2005). Nhiều nghiên cứu cho thấy hiệu quả của dầu hạt tía tô trong điều trị dị ứng đặc biệt là viêm da dị ứng (Ito, 1992; Komasa, 2004). Những thí nghiệm trên động vật đã chứng tỏ rằng dầu hạt tía tô tốt hơn dầu đậu nành và dầu hướng dương trong việc ức chế ung thư vú, ung thư ruột kết và ung thư thận (Okuyama, 1992; Onogi, 1996).

Trên thị trường thế giới, sản phẩm omega-3 có nguồn gốc từ dầu hạt tía tô được chào bán và

cung cấp nhiều bởi công ty Sigma-Aldrich Singapore. Ở nước ta, nhu cầu về các axit béo không thay thế omega-3 và omega-6 cho sản xuất dược phẩm và thực phẩm chức năng ngày một cao, các axit này hiện nay hầu hết phải nhập khẩu. Chúng ta có nhiều tiềm năng sản xuất dầu hạt tía tô, nguồn nguyên liệu quý giá cho sản xuất axit béo không no omega-3 và omega-6. Do đó mục tiêu của nghiên cứu này là xác định được quy trình công nghệ thu nhận hỗn hợp axit béo không thay thế omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô cho hiệu suất thu nhận và chất lượng sản phẩm cao, góp phần giảm giá thành các sản phẩm hỗn hợp omega-3, omega-6 trong nước.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu

- Dầu hạt tía tô được sản xuất tại Viện Công nghiệp thực phẩm từ hạt tía tô trồng tại vùng Đông Dư - Hà Nội với hàm lượng dầu trong hạt là 30,09%.

- Hóa chất: Etanol, NaOH, ure (Merck, Đức).

- Thiết bị: Máy ép dầu qui mô nhỏ của Trung Quốc, sắc ký khí GC-MS.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ đến quá trình thủy phân dầu hạt tía tô

Quá trình thủy phân dầu hạt tía tô được thực hiện với 100 g mẫu dầu hạt tía tô trong dung dịch NaOH 2N trong etanol có nồng độ nhất định ở cùng các điều kiện công nghệ (trừ yếu tố cần khảo sát). Sau đó, sản phẩm của phản ứng thủy phân được trung hòa kiềm bằng dung dịch H₂SO₄ 18% đến pH = 4-5 để axit hóa, giải phóng axit béo tự do. Tiếp đó, chuyển hỗn dịch axit béo vào bình phân ly để loại lớp cồn nước phía dưới. Lớp trên là các axit béo được rửa bằng nước đến pH trung tính, rồi được sấy khô ở nhiệt độ 120°C sẽ thu được hỗn hợp axit béo ở dạng tự do. Xác định chỉ số este trước và sau phản ứng thủy phân.

Ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ tới quá trình thu nhận hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô

Hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô được tính theo công thức:

$$X = (1 - E_2/E_1) \times 100 (\%)$$

Trong đó, X là hiệu suất phản ứng thủy phân (%); E_1 là chỉ số este của hỗn hợp etyl este ban đầu (mg KOH/g); E_2 là chỉ số este của hỗn hợp sau phản ứng thủy phân (mg KOH/g). Lượng este được tính theo thành phần chính là este của axit linolenic.

2.2.2. Ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 bằng phương pháp tạo phức với urê

Sử dụng phương pháp tạo phức với urê để làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 từ hỗn hợp axit béo thu được. Đầu tiên urê được hòa tan trong etanol 90% ở nhiệt độ 50°C và được khuấy đều cho tới khi urê tan hoàn toàn. Tiếp đó, nâng nhiệt độ lên 65°C để tạo được khối dịch trong và đồng nhất. Sau đó, hỗn dịch được làm nguội từ từ đến nhiệt độ phòng, rồi được hạ xuống nhiệt độ thấp để tiến hành quá trình tạo phức giữa các axit béo no và axit béo không no một nối đôi với urê trong thời gian nhất định. Sau thời gian đó, phức chất tạo thành ổn định, bên vũng, đóng bánh lại và được lọc hút chân không để loại ra. Dịch qua lọc được thu hồi etanol trên thiết bị cô chân không, hỗn dịch sản phẩm còn lại được cho vào thiết bị phân ly rồi cho thêm vào đó n-hexan và dung dịch HCl 0,25%, khuấy đều trong 15 phút để axit hóa đến pH = 4-5, tiếp đó để yên cho phân ly rõ ràng. Lớp nước phía dưới được bỏ đi, lớp hữu cơ phía trên được rửa bằng nước đến pH trung tính để loại sạch urê, làm khan bằng

Na_2SO_4 , rồi cô kiệt dung môi trên thiết bị cô chân không, sẽ thu được sản phẩm hỗn hợp axit béo omega 3 và omega 6 được thu lại.

Việc khảo sát ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 bằng phương pháp tạo phức với urê (mỗi mẫu 50 g hỗn hợp axit béo) với tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo (theo khối lượng): 1/1; 1,5/1; 2/1; 2,5/1; Tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo (v/w): 7/1; 8/1; 9/1; 10/1; Nhiệt độ tạo phức: -5; 0; 5; 10°C; Thời gian tạo phức: 3, 4, 5 và 6 h.

Việc lựa chọn các giá trị thích hợp của yếu tố công nghệ dựa vào khối lượng và hàm lượng axit béo omega-3 & omega-6 có trong sản phẩm sau khi làm giàu.

2.3. Các phương pháp phân tích

Việc phân tích chất lượng dầu hạt tía tô và các sản phẩm như: độ ẩm theo TCVN 6120:2007, chỉ số axit theo TCVN 6127:2010, hàm lượng các axit béo theo AOCS Ce1e-91.

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng chương trình IRRISTAT 4.0 và Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ đến quá trình thủy phân dầu hạt tía tô

3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ etanol đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ etanol đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ etanol đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô

Nồng độ etanol (%)	Chỉ số este của sản phẩm (mg KOH/g)	Hiệu suất thủy phân (%)
60	20,1	88,6 ^d
70	14,6	91,7 ^c
80	11,8	93,3 ^a
90	13,2	92,5 ^b

Ghi chú: Các số liệu theo cột có các chữ cái theo sau khác nhau là có giá trị khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$)

Từ kết quả ở bảng 1, chúng tôi thấy ở các nồng độ etanol khác nhau thì hiệu suất thủy phân cũng khác nhau ($P < 0,05$). Chúng tôi lựa chọn nồng độ etanol thích hợp cho quá trình thủy phân dầu hạt tía tô là 80%. Ở nồng độ này, dung dịch NaOH được phân tán trong dầu tốt hơn, tạo thuận lợi cho quá trình thủy phân được xảy ra dễ dàng hơn dẫn đến hiệu suất thủy phân dầu cao hơn so với sử dụng etanol ở các nồng độ khác.

3.1.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch NaOH 2N/dầu tía tô đến hiệu suất thủy phân dầu

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch NaOH 2N/dầu tía tô đến hiệu suất thủy phân dầu được trình bày ở bảng 2. Tỷ lệ giữa dung dịch NaOH 2N với dầu hạt tía tô thích hợp nhất cho quá trình thủy phân dầu là 1/1 (ml/g).

3.1.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến hiệu suất thủy phân dầu hạt

tía tô được trình bày trong bảng 3. Nhiệt độ và thời gian có ảnh hưởng lớn và tương hỗ đến quá trình thủy phân dầu hạt tía tô. Nhiệt độ và thời gian thủy phân thích hợp nhất cho quá trình này là 70°C và 60 phút và nếu kéo dài thời gian thủy phân thêm hiệu suất thủy phân tăng không đáng kể và không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Hơn nữa, sản phẩm thủy phân khi kéo dài thời gian đến 70 phút chuyển màu vàng sẫm, chứng tỏ đã có sự chuyển hóa không có lợi trong sản phẩm phản ứng.

3.2. Ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô

3.2.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 được trình bày ở bảng 4. Tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình làm giàu hỗn

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch NaOH 2N/dầu tía tô đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô

Tỷ lệ dung dịch NaOH 2N/dầu tía tô (ml/g)	Chỉ số este của sản phẩm (mg KOH/g)	Hiệu suất thủy phân (%)
0,7/1	23,6	86,6 ^d
0,8/1	14,3	91,9 ^c
0,9/1	11,8	93,3 ^b
1,0/1	9,3	94,7 ^a
1,1/1	10,4	94,1 ^a

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

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến hiệu suất thủy phân dầu hạt tía tô

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Chỉ số este của sản phẩm (mg KOH/g)	Hiệu suất thủy phân (%)
50	60	15,3	91,3 ^f
50	70	11,5	93,5 ^e
60	50	9,3	94,7 ^d
60	60	6,7	96,2 ^c
60	70	4,2	97,6 ^b
70	50	6,3	96,4 ^c
70	60	2,1	98,8 ^a
70	70	2,0	98,9 ^a

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

Ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ tới quá trình thu nhận hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp omega-3 và omega-6

Tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo (w/w)	Khối lượng các axit béo thu được sau làm giàu (g)	Hàm lượng axit béo omega-3 & omega-6 (%)
1/1	36,25	75,67 ^c
1,5/1	34,67	79,56 ^b
2/1	32,76	86,21 ^a
2,5/1	31,94	85,93 ^a

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

hợp axit béo omega-3 và omega-6. Lượng urê không đủ sẽ làm cho hiệu suất tạo phức giảm, dẫn đến hàm lượng hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 không cao. Ngược lại, lượng urê nhiều quá sẽ làm cho khối axit béo sau quá trình tạo phức đông đặc lại, cản trở quá trình chiết tách hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6, dẫn đến hiệu quả thu nhận hỗn hợp các axit béo omega-3 và omega-6 giảm. Vì vậy, tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo 2/1 là phù hợp nhất cho quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô. Kết quả này có khác biệt so với kết quả nghiên cứu của Hai-bo *et al.* (2009) sử dụng tỷ lệ urê 3/1 để làm giàu axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô.

3.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 được trình bày ở bảng 5. Tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo là 9/1 và 10/1 cho hiệu suất tạo phức cao và không khác nhau ($P < 0,05$). Xét theo

hiệu quả kinh tế, tỷ lệ etanol/hỗn hợp axit béo 9/1 (ml/g) là thích hợp nhất đối với quá trình tạo phức làm giàu hỗn hợp omega-3 và omega-6. Tỷ lệ này cao hơn so với công bố của Hai-bo (2009) là 7,5/1 khi làm giàu axit béo omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô bằng phương pháp làm lạnh dần (gradient cooling) phức urê với các axit béo.

3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 được thể hiện trong bảng 6. Nhiệt độ thích hợp nhất cho quá trình tạo phức là 0°C. Ở nhiệt độ này, quá trình tạo phức và kết tinh xảy ra rất tốt nên việc tách các axit béo no, axit béo không no một nối đôi ra khỏi hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 được triệt để hơn. Kết quả này có khác biệt so với công trình đã công bố của Hai-bo khi làm giàu axit béo α -linolenic từ dầu hạt tía tô tiến hành quá trình tạo phức ở nhiệt độ giảm dần từ 0°C đến nhiệt độ kết tinh -20°C (Hai-bo *et al.*, 2009). Trong khi đó,

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo đến quá trình làm giàu hỗn hợp omega-3 và omega-6

Tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo (v/w)	Khối lượng các axit béo thu được sau làm giàu (g)	Hàm lượng axit béo omega-3 & omega-6 (%)
7/1	35,67	78,93 ^c
8/1	32,76	86,21 ^b
9/1	32,05	89,84 ^a
10/1	31,98	89,05 ^a

Ghi chú: Các số liệu theo cột có các chữ cái theo sau khác nhau là có giá trị khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$)

Bảng 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp omega-3 và omega-6

Nhiệt độ tạo phức (°C)	Khối lượng các axit béo thu được sau làm giàu (g)	Hàm lượng axit béo omega-3 & omega-6 (%)
-5	30,33	92,79 ^a
0	31,27	92,38 ^a
5	32,05	89,84 ^b
10	34,69	84,54 ^c

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

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp omega-3 và omega-6

Thời gian tạo phức (h)	Khối lượng các axit béo thu được sau làm giàu (g)	Hàm lượng axit béo omega-3 & omega-6 (%)
3	32,12	89,27 ^c
4	31,27	92,38 ^b
5	30,84	94,86 ^a
6	30,68	94,93 ^a

Ghi chú: Các số liệu theo cột có các chữ cái theo sau khác nhau là có giá trị khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Utai (2004) làm giàu axit béo omega-3 từ mỡ cá ngừ đã thực hiện quá trình tạo phức ở nhiệt độ -5°C.

3.2.4. Ảnh hưởng của thời gian tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của thời gian tạo phức đến quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 được trình bày ở bảng 7. Thời gian thích hợp nhất cho quá trình tạo phức là 5 h vì có tăng thêm thời gian lên 6 h hàm lượng axit béo omega-3 và omega-6 (hay hiệu quả tạo phức) tăng lên không đáng kể, không khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Kết quả này phù hợp với kết quả đã công bố của Mingyi *et al.* (2008) khi làm giàu axit omega 6 bằng tạo phức với urê từ dầu hướng dương. Trong khi đó, nhiều kết quả đã công bố, thời gian tạo phức với urê đối với dầu tía tô là 11,5 h (Hai-bo *et al.*, 2009), thời gian tạo phức với urê đối với dầu mỡ cá thường rất dài, lớn hơn 20 h (Udaya & Fereidoon, 1999; Utai, 2004).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được các điều kiện công nghệ cho quá trình thu nhận hỗn hợp axit béo thiết yếu omega-3 và omega-6 từ dầu hạt tía tô, dầu hạt tía tô được thủy phân bằng phương pháp hóa học với dung dịch NaOH 2N trong etanol 80% ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 60 phút. Quá trình làm giàu hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 bằng phương pháp tạo phức với urê trong dung môi etanol 90% với tỷ lệ urê/hỗn hợp axit béo: 2/1, tỷ lệ etanol 90%/hỗn hợp axit béo: 9/1; nhiệt độ tạo phức: 0°C, thời gian tạo phức 5 h. Với các điều kiện công nghệ này đã thu nhận được sản phẩm hỗn hợp axit béo omega-3 và omega-6 có hàm lượng cao, đạt 94,86% (omega-3: 76,62% và omega-6: 18,24%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chang H-H., C-S. Chen, J-Y. Lin (2012). Protective effect of dietary perilla oil on allergic inflammation in asthmatic mice. European

- Journal of Lipid Science and Technology, 114(9): 1007-1015.
- 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 Research*, 6(9): 1645-1651.
- Ezaki O., M. Takahashi, T. Shigematsu, K. Shimamura, J. Kimura, H. Ezaki, T. Gotoh (1999). Long-term effects of dietary α -linolenic acid from perilla oil on serum fatty acid composition and on the risk factors of coronary heart disease in Japanese elderly subject. *J Nutr Sci Vitaminol*, 45(6) : 759-772.
- Hai-bo G., X. Ma, J. Wu, Q. Zhang, W. Yuan, Y. Chen (2009). Concentration of α -linolenic acid of Perilla oil by Gradient Cooling Urea inclusion. *Agricultural Sciences in China*, 8(6): 685-690.
- Ito K., S. Kikuchi, M. Yamada, S. Torii and M. Katagiri (1992). Effect of the alpha-linolenic acid enriched diet on atopic dermatitis. A pilot study on 6 outpatients. *Jap. J. of Pediatric Allergy and Clinical Immunology*, 6: 87-91.
- Kim H K., S. Choi, H. Choi (2004). Suppression of hepatic fatty acid synthase by feeding α -linolenic acid-rich Perilla oil lowers plasma triacylglycerol level in rats. *J. Nutri. Biochem.*, 15: 485-492.
- Kim H. K., H. Choi (2005). Stimulation of acyl-CoA oxidase by α -linolenic acid-rich Perilla oil lowers plasma triacylglycerol level in rats. *Life. Sci.*, 77: 1293-1306.
- Komasa Y., T. Mizoguchi, H. Kubota and H. Takekoshi (2004). Anti-allergic effects of acanthopanax senticosus root extract and Perilla frutescens seed extract. *Japanese Journal of Complementary and Alternative Medicine*, 1: 95-101.
- Mingyi W., H. Ding, S. Wang, S. (2008). Optimizing conditions for the purification of linoleic acid from sunflower oil by urea complex fractionation, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 85: 677-684.
- 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 associated with lipometabolism. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 122: 137-142.
- Okuyama H (1992). Minimum requirements of n-3 and n-6 essential fatty acids for the function of central nervous system and for the prevention of chronic disease (uses refer in cancer and other uses). *Proceeding of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 200: 174-176.
- Onogi N., M. Okuno, C. Komaki, H. Moriwaki, T. Kawamori, T. Tanaka (1996). Suppressing effects of Perilla oil on azoxymethane-induced foci of colonic aberrant crypts in rats. *Carcinogenesis*, 17: 1291-1296.
- 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.
- Takahashi I and T. Ide (2000). Dietary n-3 fatty acids affect mRNA level of brown adipose tissue uncoupling protein 1, and white adipose tissue leptin and glucose transporter 4 in the rat. *British journal of nutrition*, 84(2): 175-184.
- Udaya N.W., S. Fereidoon (1999). Concentration of omega 3-polyunsaturated fatty acids of seal blubber oil by urea complexation: optimization of reaction conditions. *Food Chemistry*, 65(1): 41-49.
- Utai K. (2004). Chemical transesterification of tuna oil to enriched omega-3 polyunsaturated fatty acids, *Food Chemistry*, 87: 415-421.