

Khảo sát và so sánh các phương pháp trích ly capsaicin từ quả ớt *Capsicum annuum* L.

- Trần Anh Khoa ¹
- Nguyễn Thị Ngọc Tuyết ¹
- Lê Thị Kim Phụng ²

¹ Phòng thí nghiệm Trọng điểm ĐHQG HCM Công nghệ hóa học và Dầu khí, Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

² Bộ môn Quá trình và Thiết bị, Khoa Kỹ thuật hóa học, Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

(Bản nhận ngày 17 tháng 07 năm 2015, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 13 tháng 03 năm 2016)

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, capsaicin từ ớt được trích ly bằng một số phương pháp truyền thống và hiện đại như: phương pháp Soxhlet, ngâm với dung môi, trích ly với sự hỗ trợ siêu âm (Ultrasound-assisted extraction – UAE), trích ly với sự hỗ trợ vi sóng (Microwave-assisted extraction – MAE), trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn (Supercritical Fluid Extraction – SFE). Các kết quả nghiên cứu cho thấy thành phần chính của dầu ớt là các acid béo không no (chiếm

77,4%); chủ yếu là acid oleic và acid linoleic. Hàm lượng dầu và capsaicin thu được đạt 0,5358g/g và 2,9534mg/g nguyên liệu khi dùng phương pháp trích ly với sự hỗ trợ vi sóng. Tuy nhiên, phương pháp trích ly sử dụng dung môi siêu tới hạn lại cho độ chọn lọc cao nhất (đạt 1,77%). Khi tăng thêm lượng dung môi thì hàm lượng capsaicin tăng thêm nhưng độ chọn lọc lại giảm.

Từ khóa: capsaicin, ớt, trích ly sử dụng lưu chất siêu tới hạn

1. GIỚI THIỆU

Ớt là loại cây phổ biến ở nhiều nơi trên thế giới, được sử dụng rộng rãi làm chất tạo hương vị trong thực phẩm, chất tạo màu,... Do có hương vị đặc trưng nên ớt được sử dụng làm gia vị trong bữa ăn hàng ngày. Bên cạnh đó, ớt còn là một vị thuốc quý trong y học cổ truyền có thể chữa được nhiều bệnh rất hữu hiệu. Ớt là vị thuốc giúp tiêu hóa tốt, giúp ăn ngon chóng tiêu. Ớt còn được dùng ngoài như một vị thuốc gây đỏ, kích thích

tại chỗ với những trường hợp đau nhức do phong thấp, đau khớp, đau lưng [1].

Gần đây, một số tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng đã bắt đầu trồng ớt với diện tích lớn nhằm cung cấp nguồn nguyên liệu cho các nhà máy sản xuất mặt hàng thực phẩm. Các sản phẩm này được đưa ra thị trường tiêu thụ hoặc xuất khẩu mang lại lợi nhuận cao. Trong ớt có những chất chủ yếu như: capsaicin (C₁₈H₂₇NO₃) là một

alcaloid chiếm khoảng 0,05 – 2%, phần lớn tập trung ở biểu bì và giá noãn; vitamin C chiếm tỉ lệ khoảng 0,8 – 1% trong ớt Việt Nam; ngoài ra trong ớt còn có chất khác như capsanthin, vitamin B1, B2, citric axit, malic axit [1]. Capsaicinoid là một họ các hợp chất thiên nhiên được trích ly từ ớt, được ứng dụng rộng rãi trong các phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu và dược phẩm. Tùy theo mỗi loại ớt mà hàm lượng capsaicinoid dao động khoảng 0,003 – 1% tổng khối lượng [2]. Trong đó, capsaicin chiếm khoảng 69%, dihydrocapsaicin chiếm khoảng 22%, nordihydrocapsaicin chiếm khoảng 7%, homocapsaicin khoảng 1% và homo-dihydro-capsaicin khoảng 1% [3]. Capsaicinoid, đặc biệt là capsaicin đóng vai trò quan trọng trong công nghiệp thực phẩm và dược phẩm [4,5]. Capsaicin được sử dụng điều trị hen suyễn, ho, đau họng, giảm đau răng, viêm thấp khớp [6]. Capsaicin còn là chất kháng oxy hóa, thúc đẩy quá trình chuyển hóa năng lượng, ngăn chặn sự tích tụ chất béo và là chất chống viêm [7].

Hàm lượng capsaicin khác nhau tùy theo mỗi loại ớt khác nhau. Nhiều nghiên cứu được thực hiện nhằm so sánh, đánh giá hàm lượng capsaicin trong mỗi loại ớt. Năm 2010, Nwokem và cộng sự [8] trích ly năm loại ớt khác nhau ở Nigeria, hàm lượng capsaicin được xác định bằng phương pháp phân tích sắc ký khí ghép khối phổ (GC-MS). Năm 2012, Ida Musfiroh và cộng sự [9] đánh giá hàm lượng capsaicin trong 12 loại ớt khác nhau ở Indonesia. Trong năm 2012, Xiang-Yuan Deng và cộng sự [10] tối ưu hóa quá trình trích ly capsaicinoid với sự hỗ trợ của siêu âm chỉ ra tỉ lệ dung môi/nguyên liệu thích hợp là 10 mg/g. Trích ly với sự hỗ trợ của vi sóng là một phương pháp được sử dụng trích ly capsaicinoid. Năm 2003, Opal và cộng sự [11] trích ly capsaicinoid với tỉ lệ nguyên liệu 10 ml/g cho thấy phương pháp này trích được 95%

capsaicinoid. Ngoài ra, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu được Barbero và cộng sự [12] khảo sát từ 15 – 50 ml/g. Nghiên cứu này chỉ ra rằng capsaicinoid được trích bằng phương pháp hỗ trợ vi sóng nhanh hơn phương pháp cổ điển.

Từ đó cho thấy các phương pháp truyền thống sử dụng dung môi để trích ly capsaicin đã được nghiên cứu từ khá lâu với kỹ thuật đơn giản nhưng lại có rất nhiều nhược điểm như độ chọn lọc thấp, lượng dung môi sử dụng lớn và tốn nhiều thời gian để thực hiện. Gần đây, kỹ thuật trích ly sử dụng dung môi siêu tới hạn nhận được nhiều sự quan tâm hơn vì nó giúp khắc phục được những nhược điểm trên. Điểm thuận lợi của quá trình này khi sử dụng CO₂ là nhiệt độ trích ly thấp, giảm thiểu sự phân hủy nhiệt của các hợp chất trích ly; việc phân tách dung môi ra khỏi sản phẩm dễ dàng; thời gian trích giảm từ vài tuần, vài ngày xuống còn vài giờ và khi dùng CO₂ trong toàn bộ quá trình giảm các phản ứng không mong muốn, CO₂ là dung môi thân thiện với môi trường [10]. Độ chọn lọc cũng như độ thu hồi của SFE có thể thay đổi bằng cách thay đổi các điều kiện vận hành thiết bị [10]. Đối với trích ly bằng SFE, hiệu suất trích ly chịu ảnh hưởng lớn bởi các yếu tố vận hành như áp suất trích ly, nhiệt độ, tốc độ dòng dung môi và tỉ lệ dòng dung môi. Bên cạnh đó, phương pháp trích ly với sự hỗ trợ của sóng siêu âm và vi sóng với thời gian trích ly ngắn cũng đang được chú ý nhiều hơn. Do đó, nghiên cứu này tập trung tìm hiểu vấn đề này.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên vật liệu và hóa chất

Đối tượng nghiên cứu là giống ớt *Capsicum annum* L. được cung cấp từ Công ty cổ phần y dược phẩm Vimedimex vào tháng 10/2014. Quả ớt được sấy khô ở 60°C trong vòng 3 ngày, được

nghiên nhỏ và bảo quản trong tối để cho các nghiên cứu sau này.

Các thiết bị được sử dụng trong nghiên cứu này gồm thiết bị phân tích sắc ký lỏng hiệu năng cao (High Performance Liquid Chromatography – HPLC), thiết bị trích ly siêu tới hạn (SFE), thiết bị trích ly với sự hỗ trợ vi sóng (MAE), thiết bị trích ly với sự hỗ trợ sóng siêu âm (UAE), thiết bị phân tích quang phổ hấp thụ tử ngoại và khả kiến (Ultraviolet-visible spectrophotometry – UV/vis) để thực hiện nghiên cứu này.

Các dung môi như: acetonitril, nước được dùng cho HPLC (Merck); etanol (Proballo) dùng cho trích ly SFE; etanol, acetone, metanol, clorofom, CO₂, HCl, NaOH, than hoạt tính cũng được sử dụng để trích ly, chuẩn bị mẫu và phân tích hàm lượng capsaicin và capsaicinoid tổng.

2.2 Phương pháp thực nghiệm

Nghiên cứu này thực hiện một số phương pháp trích ly – Soxhlet, ngâm dung môi, trích ly có hỗ trợ siêu âm (UAE), trích ly có hỗ trợ vi sóng (MAE), trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn (SFE) nhằm đánh giá hàm lượng capsaicinoid tổng và capsaicin.

Cách tiến hành

Phương pháp Soxhlet: Cân khoảng 10g nguyên liệu cho vào thiết bị trích ly Soxhlet, sau đó thêm 150 ml etanol vào bình cầu. Lắp hệ thống trích ly, mở bếp điện, tiến hành trích ly. Khi dung môi ngưng tụ không còn màu dừng thí nghiệm. Dịch trích được lọc, sau đó cô quay chân không thu hồi etanol, xác định được lượng dầu ớt thu được. Dầu ớt được thêm vào 5 ml acetone lắc đều, định mức 50 ml bằng etanol. Dung dịch được pha loãng 10 lần, lọc qua màng lọc 0,45µm chứa trong vial chuẩn bị phân tích bằng HPLC xác định hàm lượng capsaicin.

Phương pháp ngâm dung môi: Cân khoảng 10g bột ớt cho vào bình cầu đáy bằng 250 ml, sau đó cho thêm 100 ml etanol, đậy kín. Đặt bình cầu lên máy khuấy từ, khuấy đều trong 8 giờ, sau đó để lắng 16 giờ. Dịch trích được lọc qua giấy lọc, dịch sau khi lọc được lưu giữ trong chai thủy tinh đậy kín. Sau đó, thêm 100 ml etanol vào bình cầu chứa nguyên liệu tiếp tục khuấy trong 8 giờ và để lắng trong 16 giờ. Dịch trích mới tiếp tục được lọc và lưu giữ trong chai thủy tinh. Lặp lại thí nghiệm đến khi dịch trích không còn màu. Dịch lọc được cô quay chân không thu hồi lượng etanol, xác định khối lượng hỗn hợp thu được (gọi là dầu ớt).

Phương pháp trích ly với sự hỗ trợ của sóng siêu âm (UAE): Cân khoảng 10g bột ớt cho vào bình cầu đáy bằng 250 ml, sau đó cho thêm 100 ml etanol, đậy kín bằng nút cao su. Sau 30 phút, dịch trích được lọc qua giấy lọc, dịch sau lọc lưu giữ trong chai thủy tinh. Thêm 100 ml etanol vào bình cầu chứa nguyên liệu, lặp lại thí nghiệm đến khi dịch trích không còn màu. Dịch lọc được cô quay chân không thu hồi lượng etanol, xác định khối lượng hỗn hợp dầu ớt thu được.

Phương pháp trích ly với sự hỗ trợ của vi sóng (MAE): Cân khoảng 5g bột ớt cho vào bình cầu đáy tròn cổ nhám 250 ml, thêm 100 ml etanol vào bình cầu. Lắp bình cầu vào hệ thống trích ly có hỗ trợ vi sóng, tiến hành trích ly với điều kiện: công suất 40W, tỉ lệ lỏng/rắn 20/1. Sau 5 phút, để thiết bị hạ nhiệt độ, dịch trích được lọc và giữ trong chai thủy tinh. Thêm 100 ml ethanol vào bình cầu, tiếp tục thí nghiệm đến khi dịch trích không còn màu. Sau đó, cô quay chân không thu hồi etanol, xác định khối lượng hỗn hợp dầu ớt thu được.

Phương pháp trích ly sử dụng dung môi siêu tới hạn (SFE): Cân 20g nguyên liệu cho vào bình trích ly có chứa sẵn bi thủy tinh ở đáy và đỉnh của

binh trích ly. Tiến hành trích ly capsaicin ở điều kiện như sau: áp suất 200 bar, nhiệt độ 60°C và lưu lượng dòng 15 g/phút với có và không có đồng dung môi etanol. Dịch trích được cô quay chân không thu hồi etanol, xác định khối lượng hỗn hợp dầu ớt thu được.

Thành phần axit béo được xác định trên mẫu dầu ớt trích ly bằng phương pháp Soxhlet sử dụng phương pháp phân tích sắc ký khí ghép khối phổ (Gas Chromatography Mass Spectrometry GC/MS). Hàm lượng capsaicinoid tổng được xác định trên mẫu trích kiệt với sự hỗ trợ siêu âm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9682 – 1:2013 (phương pháp đo quang) và hàm lượng capsaicin xác định theo TCVN 9682 – 2:2013 (phương pháp HPLC).

Nghiên cứu này tiến hành so sánh hiệu suất trích ly dầu, capsaicin và độ chọn lọc của các phương pháp khác nhau, từ đó lựa chọn phương pháp trích ly thích hợp để thu nhận hàm lượng capsaicin cao nhất với lượng dầu thấp (độ chọn lọc cao); nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho giai đoạn tinh chế capsaicin trong các nghiên cứu sau này.

Hàm lượng capsaicin được tính theo công thức:

$$H(\text{mg/g}) = \frac{C \cdot f \cdot V}{1000 \cdot m_{nl}} \quad (1)$$

Với C(ppm) nồng độ capsaicin phân tích; f là hệ số pha loãng; V(ml) là thể tích định mức dung dịch phân tích; $m_{nl}(\text{g})$ là nguyên liệu khô trích ly.

Hiệu suất thu hồi dầu là tỉ số giữa hàm lượng dầu thu được ở các phương pháp trích ly khác nhau so với hàm lượng dầu tối đa có trong nguyên liệu. Hiệu suất thu hồi capsaicin là tỉ số giữa hàm lượng capsaicin thu được ở các phương pháp

trích ly khác nhau so với hàm lượng capsaicin tối đa có trong nguyên liệu. Trong nghiên cứu này hàm lượng dầu và capsaicin tối đa trong nguyên liệu được chọn chính là hàm lượng dầu và capsaicin thu được bằng phương pháp siêu âm. Hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin được tính theo công thức:

$$H\% = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad (2)$$

Trong đó, $m_1(\text{g})$ là hàm lượng dầu (hoặc capsaicin) trích được theo từng phương pháp; $m_2(\text{g})$ là hàm lượng dầu (capsaicin) tối đa có trong nguyên liệu.

Độ chọn lọc các phương pháp trích ly là tỉ số giữa hàm lượng capsaicin so với lượng dầu trích được của cùng một phương pháp, được tính theo công thức:

$$D\% = \frac{m_{\text{capsaicin}}}{m_{\text{dầu}}} \times 100\% \quad (3)$$

Trong đó, $m_{\text{capsaicin}}(\text{g})$ và $m_{\text{dầu}}(\text{g})$ là hàm lượng capsaicin và hàm lượng dầu trích theo các của cùng một phương pháp trích ly.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần acid béo có trong dầu ớt

Thành phần các axit béo có trong dầu ớt được trình bày trong bảng 1. Từ kết quả phân tích GC/MS cho thấy thành phần chính của dầu ớt là axit béo không no (chiếm 77,4%); chủ yếu là C18:1 và C18:2. Thành phần dầu béo chủ yếu là các axit béo mạch dài có C>12.

Từ các kết quả sắc ký đồ HPLC như hình 1 cho thấy phương pháp Soxhlet, ngâm, MAE và UAE trích được nhiều hợp chất hơn phương pháp trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn (Supercritical CO₂ - SC-CO₂) và SC-CO₂ với đồng dung môi

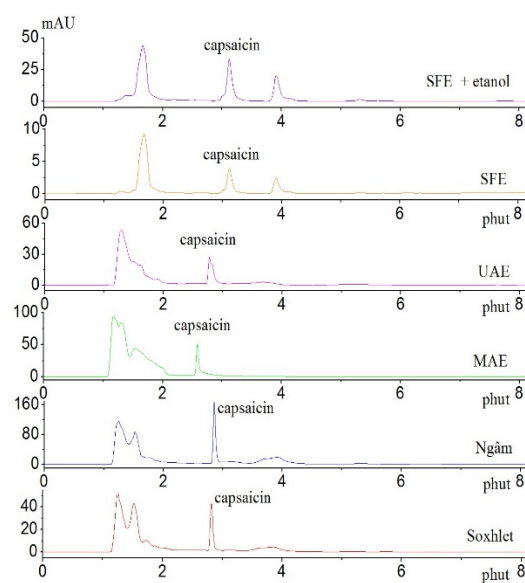
ethanol. Các peak sắc ký cho thấy mức độ phức tạp của nền mẫu trích ly. Đặc biệt đối với phương pháp MAE, nền mẫu chứa nhiều cấu tử hơn các mẫu còn lại. Điều này là do sự phá vỡ cấu trúc tế bào dẫn đến sự xâm nhập dễ dàng của dung môi vào bên trong tế bào và hòa tan được nhiều hợp chất hơn. Từ đó, ta nhận thấy rằng mẫu được trích ly bằng phương pháp SC-CO₂ sẽ dễ dàng hơn trong giai đoạn tinh chế capsaicin nói riêng và các capsaicinoid khác nói chung.

Bảng 1. Thành phần các acid béo có trong dầu ớt

Axit béo	Hàm lượng (%)
Dodecanoic axit (C12:0)	0,16
Tetradecanoic axit (C14:0)	0,69
Hexadecanoic axit (C16:0)	17,78
9-hexadecenoic axit (C16:1)	0,64
Heptadecanoic axit (C17:0)	0,11
Cis-10-heptadecenoic axit (C17:1)	0,15
Octadecanoic axit (C18:0)	3,02
Trans-9-octadecenoic axit (C18:1)	0,05
Cis-9-octadecenoic axit (C18:1)	18,39
Cis-9,12-octadecadienoic axit (C18:2)	55,51
Eicosanoic axit (C20:0)	0,34
Cis-5,12,15-octadecatrienoic axit (C18:3)	2,53
Cis-11-Eicosenoic axit (C20:1)	0,13
Docosanoic axit (C22:0)	0,28
Tetracosanoic axit (C24:0)	0,21

Ngoài ra, hàm lượng capsaicinoid tổng và capsaicin cũng được khảo sát theo tiêu chuẩn Việt Nam và HPLC. Ở hai bước sóng khảo sát,

hàm lượng capsaicinoid tổng so sánh trên nền axit và bazo sai số dưới 5% và sai số giữa hai bước sóng dưới 10%, theo tiêu chuẩn quốc gia [11]. Hàm lượng capsaicinoid tổng chiếm 0,49% khối lượng (0,0049 g/g). Một số nghiên cứu hàm lượng capsaicinoid trích được từ ớt như Xiaofeng Xu (0,009626 g/g) [4], Xiang-Yuan Deng (0,00392 g/g) [5], John Kailemia Muchena (0,003 – 1%) [12]. Tùy thuộc vào mỗi loại ớt, điều kiện trồng trọt, thời gian thu hoạch khác nhau sẽ có hàm lượng capsaicinoid khác nhau. Do đó, kết quả này khác với hàm lượng capsaicinoid trong ớt ở các nước khác.



Hình 1. Sắc ký đồ HPLC của mẫu trích ly capsaicin bằng các phương pháp khác nhau: a) Soxhlet; b) Ngâm; c) MAE; d) UAE; e) SFE; f) SFE + ethanol

3.2 Ảnh hưởng của các phương pháp trích ly lên hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin

Từ bảng 2 cho thấy phương pháp trích ly với sự hỗ trợ vi sóng đạt hiệu suất trích ly dầu cao nhất (95,52%), phương pháp trích ly siêu tới hạn có hiệu suất thấp nhất (23,15%). Khi thêm 10% ethanol làm dung môi hỗ trợ hiệu suất trích ly dầu

tăng lên (33,68%) nhưng vẫn thấp hơn một số phương pháp khác như Soxhlet (39,36%), ngâm (46,91%), siêu âm (74,68%). Bên cạnh đó, trích ly với sự hỗ trợ vi sóng thu được hiệu suất thu hồi capsaicin cao nhất, phương pháp ngâm với ethanol thấp nhất. Trích ly capsaicin bằng CO₂ siêu tới hạn đạt hiệu suất khá cao (66,21%), khi thêm ethanol làm dung môi hỗ trợ hiệu suất tăng lên (75,96%).

Bảng 2. Hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin từ những phương pháp trích ly khác nhau

Phương pháp trích ly	Hiệu suất (%)		Hàm lượng capsaicin (mg/g)	%capsaicin/capsaicinoid tổng
	Dầu	Capsaicin		
Soxhlet	39,36	67,05	2,3331	47,6
Ngâm	46,91	50,34	1,7518	35,8
MAE	95,52	84,87	2,9534	60,3
UAE	74,68	61,72	2,1478	43,8
SFE	23,15	66,21	2,3041	47,0
SFE + ethanol	33,68	75,96	2,6432	53,9

Từ đó cho thấy phương pháp vi sóng cho hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin cao nhất. Điều này là do sự đổi chiều liên tục của điện trường dẫn đến sự quay cực của các phân tử phân cực; gây ra sự ma sát giữa các phân tử này sinh ra nhiệt và áp suất làm vỡ tế bào. Hiện tượng này giúp cho các phân tử dung môi dễ dàng xâm nhập vào bên trong tế bào, hòa tan tác chất nhiều hơn.

Đối với phương pháp trích ly siêu tới hạn, tăng áp suất thì khối lượng riêng của SC-CO₂ tăng, sức căng bề mặt và độ nhớt giảm; điều này dẫn đến việc dung môi xâm nhập vào nguyên liệu hòa tan các chất dễ dàng hơn và độ hòa tan của tác chất trong SC-CO₂ cũng tăng, vì vậy hiệu quả trích ly tăng. Khi thêm ethanol làm dung môi hỗ

trợ sẽ làm tăng độ phân cực, khối lượng riêng và độ nhớt của dung môi siêu tới hạn giúp hòa tan capsaicin tốt hơn.

3.3 Ảnh hưởng của các phương pháp trích ly lên độ chọn lọc capsaicin

Bảng 3 và hình 1 cho thấy phương pháp trích ly siêu tới hạn có độ chọn lọc capsaicin cao nhất (1,77% không có ethanol và 1,40% có ethanol hỗ trợ), độ chọn lọc giảm dần theo các phương pháp trích Soxhlet, ngâm, trích ly vi sóng, siêu âm (1,06%, 0,67%, 0,55% và 0,51%). Capsaicin là chất phân cực yếu. Do đó, capsaicin tan dễ dàng hơn trong SC-CO₂ và khi thay đổi nhiệt độ và áp suất tới hạn cũng dẫn đến thay đổi tỉ trọng của SC-CO₂ dẫn đến thay đổi độ chọn lọc. Đối với các phương pháp như ngâm, Soxhlet, MAE và UAE, dung môi chính là methanol – một chất phân cực – có khả năng hòa tan nhiều hợp chất hữu cơ khác nhau; dẫn đến độ chọn lọc capsaicin thấp. Đặc biệt là hai phương pháp MAE và UAE, dưới tác động của vi sóng và sóng siêu âm, tế bào bị phá hủy nên dung môi dễ dàng xâm nhập vào bên trong tế bào.

Bảng 3. Độ chọn lọc capsaicin từ những phương pháp trích ly khác nhau

Phương pháp trích ly	Độ chọn lọc (%)
Soxhlet	1,06
Ngâm	0,67
MAE	0,55
UAE	0,51
SFE	1,77
SFE + ethanol	1,40

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy thành phần chủ yếu của dầu ớt là các axit béo không no. Các kết quả sắc ký đồ HPLC cho thấy phương pháp trích

ly sử dụng dung môi siêu tới hạn sẽ thuận lợi hơn cho giai đoạn tinh chế, làm giàu capsaicinoid và phương pháp MAE trích ly được nhiều hợp chất capsaicin hơn các phương pháp còn lại. Bên cạnh đó, hàm lượng dầu và capsaicin từ quả ớt cao nhất đạt được 0,5358g/g và 2,9534mg/g nguyên liệu. Hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin thu được cao nhất ứng với phương pháp trích ly với sự hỗ trợ

vi sóng. Tuy nhiên, độ chọn lọc đạt cao nhất ứng với phương pháp trích ly sử dụng dung môi siêu tới hạn; thấp nhất ứng với hai phương pháp MAE và UAE. Hai phương pháp Soxhlet và ngâm cho hàm lượng cũng như hiệu suất thu hồi dầu và capsaicin thấp. Kết quả là cơ sở cho việc tính toán chọn lựa phương pháp phù hợp để sản xuất capsaicin từ quả ớt.

Application And Comparison Of Different Extraction Methods of capsaicin from chili, *Capsicum annuum* L.

- **Tran Anh Khoa**¹
- **Nguyen Thi Ngoc Tuyet**¹
- **Le Thi Kim Phung**²

¹ Key Laboratory of Chemical Engineering and Petroleum Processing, Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM

² Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM

ABSTRACT

The extraction of chili oil and capsaicin from chili using some different method such as Soxhlet, maceration, ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction and supercritical carbon dioxide with ethanol as a modifier was studied in this work. The results showed that the main component of chili oil is polyunsaturated fatty acids (representing

77.4%); mainly oleic acid and linoleic acid. The highest yield of oil and capsaicin were 0,5358g/g and 2,9534mg/g material; achieved from microwave-assisted extraction method. However, the highest selectivity was 1.77% with supercritical fluid extraction method. With additional co-solvent, the concentration of capsaicin increased but the selectivity decreased.

Keywords: capsaicin, chili, Supercritical Fluid Extraction – SFE.

REFERENCES

- [1]. Đỗ Tất Lợi, *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. 2004: p. 382 – 384
- [2]. Gerardo F. Barbero, M.P., * and Carmelo G. Barroso, *Pressurized Liquid Extraction of Capsaicinoids from Peppers*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 04/04/2006. **Vol. 54**: p. 3231 – 3236
- [3]. Kirby, D.J.B.a.G.W., *Constitution and Biosynthesis of Capsaicin*. Journal of the Chemical Society, 01 January 1968: p. 442 – 446
- [4]. Xiaofeng Xu , Y.Z., Shiqiang Yan*, *Optimization of Soxhlet extraction of capsaicinoids using orthogonal experiment*
- [5]. Xiang-Yuan Deng*, K.G., Xin Huang and John Liu, *Optimization of ultrasonic-assisted extraction procedure of capsaicinoids from Chili peppers using orthogonal array experimental design*. African Journal of Biotechnology, 21 August, 2012. **Vol. 11**: p. 13153-13161
- [6]. Enkelejd Goci^{1*}, E.H., Kliton Vide², Ledjan Malaj³ *Application And Comparison Of Three Different Extraction Methods Of Capsaicin From Capsicum Fruits*. Albanian Journal of Pharmaceutical Sciences, 2013. **Vol. 1**: p. 16-19
- [7]. Gerardo F. Barbero, M.P., * and Carmelo G. Barroso, *Pressurized Liquid Extraction of Capsaicinoids from Peppers*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 04/04/2006. **Vol. 54**: p. 3231 – 3236
- [8]. C.O. Nwokem*, E.B.A., ²J.A. Kagbu, ²E.J. Ekanem, *Determination of Capsaicin Content and Pungency Level of Five Different Peppers Grown in Nigeria*. New York Science Journal, 2010. **Vol. 3**: p. 17 – 21
- [9]. Ida Musfiroh*, M.M., Treesye Angelina, Muchtaridi Muchtaridi, *Capsaicin Level of Various Capsicum Fruits*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 29 Nov 2012. **Vol. 5**: p. 248 – 251
- [10]. Xiang-Yuan Deng, Kun Gao, Xin Huang and John Liu - *Optimization of ultrasonic-assisted extraction procedure of capsaicinoids from Chili peppers using orthogonal array experimental design*, African Journal of Biotechnology, 21/08/2012. **Vol. 11**: p. 13153-13161
- [11]. Opal J. Williams, G.S. Vdaya Raghavan, Valerie Orsat' Jianming Dai - *Microwave assisted Extraction Of Capsaicinoids From Capsicum Fruit*, Journal of Food Biochemistry, 24/06/2003. **Vol. 28**, p. 113 – 122
- [12]. Gerardo F. Barbero, Miguel Palma, Carmelo G. Barroso - *Determination of capsaicinoids in peppers by microwave-assisted extraction–high-performance liquid chromatography with fluorescence detection*, Analytica Chimica Acta, 04/06/2006. **Vol. 578**, p. 227–233
- [13]. Emily Li Chin Cheah, Paul Wan Sia Heng - *Supercritical carbon dioxide and its application in the extraction of active principles from plant materials*, Asian J. of Pharmaceutical Science **1** (2006) 59-71
- [14]. *Ớt chilli và nhựa dầu ớt chilli - xác định hàm lượng capsaicinoid tổng số - phần 1: phương pháp đo phổ*. TCVN 9682 - 1:2013, 2013
- [15]. Muchena, J.K., *Studies of Capsaicinoids Contents of Locally Grown and Commercial Chilies Using Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography*. August 2009