

## ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG NƯỚC VÀ THỜI GIAN TRÊN HIỆU SUẤT TRÍCH LI TINH DẦU RAU OM (*LIMNOPHILA AROMATICA*)

ĐỖ QUÝ ĐIỂM, NGUYỄN THỊ THU SƯƠNG  
Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh,  
doquydiem@iuh.edu.vn

**Tóm tắt.** Tinh dầu rau om (LAEO) được trích li bằng phương pháp chưng cất hơi nước. Nước cất và dung dịch muối NaCl được sử dụng làm dung môi trích li. Tỷ lệ khối lượng nguyên liệu và dung môi được thay đổi lần lượt là 1:10, 1:12, 1:14. Thời gian khảo sát từ 5 phút đến 240 phút. Nồng độ phân trăm khối lượng muối NaCl được khảo sát lần lượt là 2%, 3%, và 5%. Kết quả khảo sát cho thấy nếu có sử dụng thêm muối NaCl thì thời gian trích li ngắn hơn. Điều kiện tối ưu cho quá trình trích li LAEO có được khi dùng dung dịch muối NaCl 2%, tỷ lệ khối lượng nguyên liệu và dung dịch muối 1:12, thời gian trích li là 105 phút. LAEO có tỷ trọng là 0,8411 g/ml; chiết suất là 1,4721; độ tan trong etanol 90° là 1:6; chỉ số axit là 5,61; chỉ số xà phòng là 30,29; chỉ số ester là 24,68. Hàm lượng limonen trong tinh dầu rau om là 30,28%.

**Từ khóa.** Tinh dầu, *Limnophila aromatica*, chưng cất hơi nước, dung dịch NaCl, GC-MS.

### EFFECT OF WATER CONTENT AND EXTRACTION TIME ON ESSENTIAL OIL RECOVERY EFFICIENCY FROM *LIMNOPHILA AROMATICA*

**Abstract.** *Limnophil aromatica* essential oil (LAEO) was obtained by using Clevenger hydrodistillation method. Distilled water and aqueous sodium chloride solution were used as solvent for extracting LAEO. The ratio of raw material to water, extraction time and sodium chloride concentration were studied. The weight ratio of raw material to water was investigated at 1:10, 1:12, 1:14. The extraction time was surveyed from 5 to 240 minutes. The concentration of sodium chloride was investigated at 2%, 3%, and 5% wt. Results show that optimal conditions for LAEO extraction process are obtained when using 2% NaCl solution as solvent, the weight ratio of LA to NaCl solution is 1:12, extraction time is 105 minutes. Specific density, refractive index, ethanol solubility, acid value, saponification index, esterification index of LAEO were respectively 0.8411 g/ml, 1.4721, 1:6, 5.61, 30.29; 24.68. Limonene is the main component (30.28%) of LAEO.

**Keywords.** *Limnophila aromatic*, hydrodistillation, essential oil, sodium chloride solution, GC-MS.

## 1. GIỚI THIỆU

Tinh dầu được biết đến và được sử dụng rộng rãi trong lãnh vực dược phẩm và chăm sóc sức khỏe đã hàng ngàn năm. Tinh dầu có khả năng chống trầm cảm, kích thích, giải độc, kháng khuẩn, kháng virus và làm dịu mát. Trong những năm gần đây, tinh dầu càng được thu hút quan tâm hơn vì được xem là một nguồn thuốc và nguồn nguyên liệu tự nhiên, an toàn và hiệu quả. Ứng dụng của tinh dầu ngày càng được mở rộng trong các lãnh vực khác như trong sản xuất thực phẩm, sản xuất nước hoa, mỹ phẩm và công nghiệp hóa học [1].

Tinh dầu là hỗn hợp các chất dễ bay hơi, có nồng độ thấp trong thực vật. Hiệu suất thu hồi tinh dầu được biết là phụ thuộc vào phương pháp trích li, lượng dung môi, nhiệt độ và thời gian trích li. Theo truyền thống, các phương pháp trích li tinh dầu bao gồm là phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước và trích li dung môi. Phương pháp truyền thống sẽ có những khuyết điểm như hiệu quả trích li và độ chọn lọc thấp, lượng dung môi nhiều và thời gian trích li cao [2]. Ngày nay, phương pháp trợ vi sóng và siêu âm đã được sử dụng để trích li tinh dầu. Bên cạnh những khuyết điểm về chi phí đầu tư cao của các phương pháp trợ vi sóng và siêu âm thì phương pháp trích li chưng cất lôi cuốn hơi nước có ưu điểm là dễ vận hành, đầu tư chi phí rẻ và phù hợp với phòng thí nghiệm hiện hành.

Rau om (LA) được phân bố tự nhiên tại vùng nhiệt đới Ấn Độ, Sri Lanka, Trung Hoa, Nhật, Triều Tiên, Việt Nam, Campuchia, Lào, Thái Lan, Philippines, Bắc Australia, ... cây mọc hoang tại ao, rạch, mương hoặc

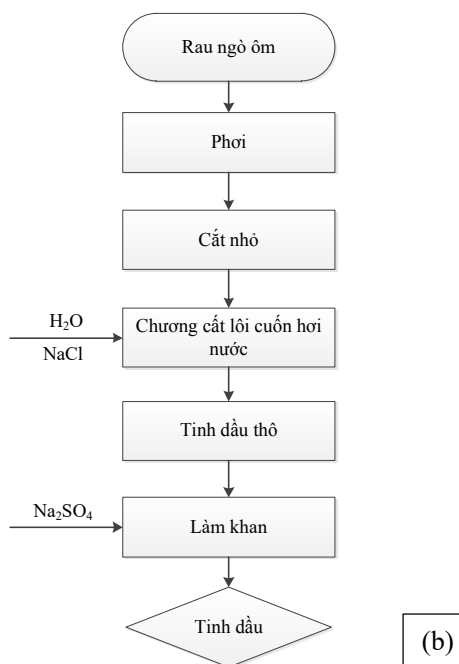
được trồng nơi đất ẩm để làm gia vị. Tại Việt Nam, rau om mọc hoang hoặc được trồng ở hầu hết khắp nước Việt Nam, nhưng được sử dụng nhiều nhất ở miền Nam của Việt Nam làm gia vị nấu canh chua, canh cá. Thường dùng tươi hoặc sấy khô làm thuốc. Rau om có tên khoa học là *Limnophila aromatic* (Lamk.) Merr. (syn. *Limnophila grastissima* Blume), thuộc họ Scrophulariaceae. Rau om còn được gọi dưới nhiều tên khác như ngò om, rau om, rau om, ngò hương, ngò thơm, ... Rau om được sử dụng phổ biến trong thực phẩm làm tăng thêm hương vị cho thức ăn. Ngoài ra trong dân gian, người ta còn sử dụng rau om dùng để chữa các loại bệnh như: sởi thận, sởi, cảm ho, sổ mũi, lợi tiêu, đau bụng, ... [3].

Thành phần hóa học tinh dầu của rau om đã được nghiên cứu bởi một số nhà nghiên cứu [4, 5]. Tuy nhiên, chưa có báo cáo nào khảo sát ảnh hưởng các thông số của quá trình trích li tinh dầu để biết được ảnh hưởng của chúng đến hiệu suất thu hồi tinh dầu cũng như thành phần hóa học và tính chất hóa lý của LAEO. Cho nên nghiên cứu này chúng tôi sẽ tiến hành khảo sát ảnh hưởng của lượng nước, thời gian trích li, lượng NaCl trên hiệu suất tinh dầu. Đồng thời thành phần hóa học của LAEO cũng được phân tích định tính bằng phương pháp phân tích sắc ký khí ghép khối phổ GC-MS. Phương pháp trích li tinh dầu sử dụng ở đây là phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. THỰC NGHIỆM:

### 1.1. Hóa chất và thiết bị

Rau om được thu hái từ huyện Hóc Môn, thành phố Hồ Chí Minh. Natri sunfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), natri clorua ( $\text{NaCl}$ ), axit cloric ( $\text{HCl}$ ) đậm đặc, kali hidroxit ( $\text{KOH}$ ) có nguồn gốc Trung quốc được mua từ công ty hóa chất Hóa Nam. Các dung môi ethanol, dietyl eter, acetone và chỉ thị phenolphthalein của Aldrich Sigma.

### 1.2. Chuẩn bị mẫu



Hình 1. (a) Thiết bị trích li tinh dầu; (b) Sơ đồ khối quy trình trích li tinh dầu

Chọn mua rau om tươi, lấy phần thân và lá. Loại bỏ lá úa, sâu bệnh sau đó rửa thật sạch. Để ráo nước, tiến hành phơi gió khoảng 2-3 ngày. Độ ẩm của rau trước khi được đem trích li nằm trong khoảng 15-20%. Rau om héo được cắt ngắn khoảng 1 cm. Tinh dầu rau om sẽ được trích li từ rau om đã phơi héo và cắt ngắn (DrLA). Quá trình trích li LAEO được thực hiện theo phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Rau sau khi phơi héo được tiến hành trích li ngay.

Quá trình trích li tinh dầu tiến hành theo phương pháp chưng cất hơi lôi cuốn hơi nước. Lấy 200 g DrLA và một lượng nước cất nhất định cho vào bình cầu một cổ có dung tích 2 lít. Bình cầu được đặt trên bếp điện có bộ ngưng tụ Clevenger cho tinh dầu nhẹ,  $d < 1$  như trong hình 1a. Nhiệt độ của bếp được cài đặt tại 200°C. Tỷ lệ giữa nguyên liệu và nước, cũng như thời gian trích li tinh dầu được khảo sát để biết

được sự ảnh hưởng của chúng đến lượng tinh dầu thu hồi. Tỷ lệ khối lượng giữa nguyên liệu và nước khảo sát lần lượt là 1:10, 1:12 và 1:14. Tương ứng với các tỷ lệ nguyên liệu và nước đó, thời gian trích li tinh dầu cũng được khảo sát để tìm ra thời gian tối ưu mà ở đó thu được lượng tinh dầu nhiều hơn. Ngoài ra quá trình trích li tinh dầu rau om cũng khảo sát hàm lượng muối NaCl trong nước lần lượt là 2%, 3%, 5% (kl/kl). Tinh dầu thô thu được từ quá trình trích li bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn được hòa tan vào diethyl ether và làm khan bằng  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . iethyl ether được thu hồi bằng máy cô quay, LAEO được thu lại và được lưu trữ ở nhiệt độ khoảng  $8^\circ\text{C}$  trong tủ lạnh để tiếp tục tiến hành các phân tích tính chất. Quá trình trích li tinh dầu rau om được tóm tắt trong lưu đồ hình 1b

### 1.3. Xác định các chỉ số hóa lý và thành phần hóa học của tinh dầu rau om

#### 1.3.1. Tính chất vật lý

##### Tỷ trọng

Tỷ trọng của t LAEO được xác định theo phương pháp cân trong điều kiện của phòng thí nghiệm. Ống đong 10 ml được rửa, sấy khô, để nguội và cân. Giá trị cân được ghi nhận là  $m_0$  (g). Thêm nước cất vào đến vạch 1 ml, ghi nhận khối lượng cân là  $m_1$  (g). Đổ nước ra, sấy khô lại dụng cụ đo tỷ trọng. Cho tinh dầu vào đến vạch 1 ml, ghi nhận khối lượng là  $m_2$  (g). Tỷ trọng của tinh dầu được xác định theo công thức (1). Các thí nghiệm được làm 3 lần. Tỷ trọng của LAEO là giá trị trung bình của 3 lần đo. Thí nghiệm đo được tiến hành trong phòng thí nghiệm có nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$ . Giá trị cân chính xác đến 4 số.

$$d = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \quad (1)$$

##### Chỉ số khúc xạ

Chỉ số khúc xạ của tinh dầu LAEO được xác định bằng máy khúc xạ Abbe. Quá trình đo chỉ số khúc xạ được tiến hành như sau: Rửa sạch lăng kính bằng acetone. Dùng nước cất nhỏ lên mặt lăng kính. Xoay vặn núm lớn để chỉnh khoảng tiêu cự máy thích hợp. Mà tại đó có hai vùng sáng tối hiện lên rõ rệt. Chỉnh thước đo để nhìn thấy sắc nét vạch hình chữ thập. Ranh giới của 2 vùng cũng là đường cắt ngang của hình chữ thập. Lau khô mặt kính, nhỏ 2-3 giọt tinh dầu lên đó. Đọc nhiệt độ. Vạch được đọc khi mà tại đó có hai vùng sáng tối hiện lên rõ rệt. Chỉnh thước đo để nhìn thấy sắc nét vạch hình chữ thập. Ranh giới của 2 vùng cũng là đường cắt ngang của hình chữ thập. Đọc chỉ số khúc xạ của tinh dầu trên thước đo. Lặp lại thí nghiệm trên 5 lần, lấy kết quả trung bình. Chỉ số khúc xạ của tinh dầu được tính theo công thức (2)

$$n_d^t = n_d^{t'} + 0.004(t' - t) \quad (2)$$

Trong đó:  $n_d^t$  là chỉ số khúc xạ quy định ở nhiệt độ  $t = 20^\circ\text{C}$ ,  $n_d^{t'}$  là chỉ số khúc xạ của tinh dầu đo ở  $t'$  ( $^\circ\text{C}$ ).

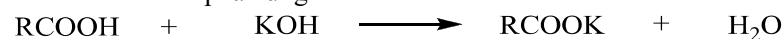
##### Độ hòa tan trong ethanol

Độ hòa tan của LAEO được tiến hành theo phương pháp trộn LAEO với ethanol  $90^\circ$ . Lấy 0,5 ml LAEO cho vào bình tam giác 100 ml. Etanol  $90^\circ$  được nhỏ từ từ vào trong bình tam giác có chứa LAEO, lắc đều rồi để yên khoảng 30 giây sau đó quan sát sự tan của tinh dầu. Quá trình được tiến hành cho đến khi tinh dầu tan hết vào ethanol thành dung dịch trong suốt. Ghi nhận thể tích ethanol mà tại đó LAEO tan hết. Lặp lại thí nghiệm 3 lần.

#### 1.3.2. Tính chất hóa học

##### Chỉ số axit

Chỉ số axit là số mg KOH cần thiết để trung hòa lượng axit béo tự do có trong 1g chất béo. KOH trung hòa axit béo theo phản ứng:



Cho 0.5g tinh dầu và 5ml Etanol  $96^\circ$  vào bình tam giác 100ml, lắc nhẹ cho dầu tan hoàn toàn. Thêm vào bình tam giác 3 giọt phenolphthalein, tiến hành chuẩn độ bằng KOH 0,1N trong ethanol cho đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng bền. Chỉ số axit của tinh dầu theo công thức (3)

$$I_A = \frac{5,61.V}{m} \quad (3)$$

Trong đó  $m$ : khối lượng của tinh dầu (g),  $V$ : thể tích trung bình của dung dịch KOH 0,1N đã dùng để chuẩn độ (ml).

*Chỉ số xà phòng(chỉ số solvat hóa)*

Chỉ số xà phòng là số mg KOH cần để trung hòa hết tất cả các axit tự do và axit kết hợp dưới dạng este có trong 1g chất. Cân 0,5g tinh dầu cho vào bình cầu 250ml, thêm vào 20ml KOH 0,1N trong etanol và vài viên đá bọt. Tiến hành đun hoàn lưu cách thủy trong vòng 1h. Để nguội hỗn hợp phản ứng, sau đó rót ra bình tam giác 100ml. Thêm 5 giọt phenolphthalein tam giác, dung dịch HCl 0,1N được nhỏ từ từ vào hỗn hợp cho đến khi dung dịch vừa mất màu hồng. Ghi nhận thể tích HCl  $V_1$  (ml). Mẫu trắng tiến hành như trên nhưng với 0,5 ml nước cất, ghi nhận thể tích HCl  $V_0$  (ml). Chỉ số xà phòng của tinh dầu theo công thức (4)

$$I_S = \frac{5,61.(V_0 - V_1)}{0,5} \quad (4)$$

Trong đó:  $V_0$  (ml) thể tích dung dịch HCl có được khi chuẩn độ mẫu trắng,  $V_1$  (ml) thể tích dung dịch HCl 0,1 N có được khi chuẩn độ mẫu tinh dầu,  $m$  (g): khối lượng mẫu tinh dầu.

*Chỉ số este*

Chỉ số este là số mg KOH cần thiết để trung hòa lượng axit béo liên kết với glyxerol được giải phóng khi xà phòng hóa 1g dầu. Do đó nó được tính gián tiếp thông qua chỉ số axit và chỉ số xà phòng hóa theo công thức (5)

$$I_E = I_S - I_A \quad (5)$$

#### 1.4. Phân tích thành phần hóa học của tinh dầu bằng phương pháp GC-MS

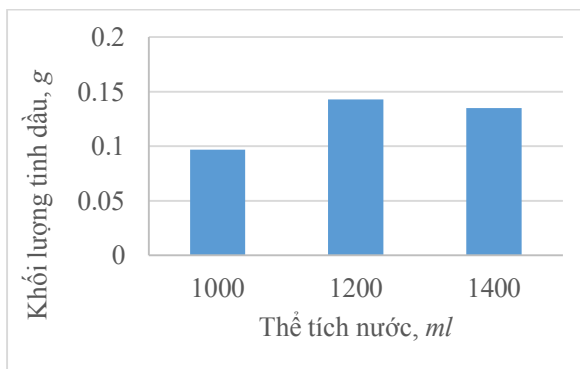
Thành phần hóa học của LAEO được xác định phương pháp sắc kí khối phổ GC-MS. Tinh dầu được hòa tan trong ethyl acetate theo nồng độ 1 mg/1 ml và được phân tích bằng máy Agilent Technologies 7890A 10,1.101. Sử dụng cột Agilent 19091S-433: 325°C (30m x 250 $\mu$ m x 0,25 $\mu$ m). Nhiệt độ đầu dò được cài đặt tại 250°C, tỷ lệ chia dòng là 1:50. Cụ thể chương trình nhiệt được cài đặt như sau nhiệt độ đầu 80°C (giữ 1 phút), tốc độ gia nhiệt 4°C/phút đến 160°C (giữ trong 1 phút). Sau đó nhiệt độ tiếp tục tăng 20°C/phút đến 220°C (giữ trong 17 phút). Tổng thời gian 42 phút.

## 2. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### 2.1. Quá trình trích li tinh dầu

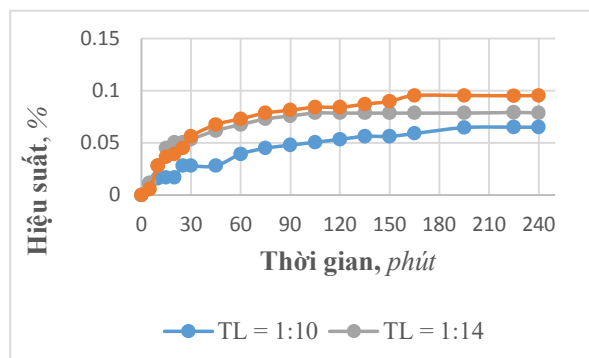
#### 2.1.1. Ảnh hưởng của lượng nước đến hiệu suất tinh dầu

Để biết được sự ảnh hưởng của lượng nước đến khả năng thu hồi tinh dầu từ cây rau om, 100 g DrLA được li trích lần lượt với các hàm lượng nước là 1000 ml, 1200 ml, 1400 ml nước cất tương ứng với tỉ lệ 1:10, 1:12, 1:14. Quá trình trích li thực hiện trong 2 giờ tại nhiệt độ là 200°C. Kết quả được trình bày trong đồ thị Hình 2. Qua đồ thị Hình 2 cho thấy khối lượng tinh dầu thu được tăng khi thể tích nước tăng từ 1000 ml (0,097 g) đến 1200 ml (0,143 g). Nhưng khi tăng thể tích nước đến 1400 ml khối lượng tinh dầu thu được lại giảm (0,135 g).



Hình 2. Đồ thị biểu diễn hàm lượng tinh dầu thu được theo lượng nước cất sử dụng

### 2.1.2. Ảnh hưởng của thời gian trích li đến hiệu suất tinh dầu



Hình 3. Đồ thị biểu diễn hiệu suất tinh dầu theo thời gian và tỉ lệ nguyên DrLA và nước. Lượng mẫu DrLA được sử dụng khảo sát là 100 g. Tỷ lệ nguyên liệu DrLA và nước được thay đổi lần lượt là 1:10, 1:12, 1:14. Tương ứng với mỗi tỷ lệ DrLA và nước, lượng tinh dầu thu hồi được ghi nhận theo thời gian để có được sự ảnh hưởng của thời gian đến lượng tinh dầu thu hồi. Kết quả được thể hiện ở Bảng 1 và Hình 3. Một lần nữa kết quả cho thấy tỉ lệ DrLA và nước tại 1:12 cho hiệu quả trích li tinh dầu là cao nhất, kế tiếp đến tỉ lệ 1:14 và cuối cùng là tỉ lệ 1:10. Ngoài ra, tại tỉ lệ 1:10 thì lượng tinh dầu thu hồi không tăng từ phút 195 (0,065%). Trong khi đó với tỉ lệ 1:12, thì lượng tinh dầu thu được tối đa tại phút 165 (0,095%), với tỉ lệ 1:40 thì tại phút 105 (0,079%). Đồ thị Hình 3 cho thấy lượng tinh dầu thu được khi chưng cất lôi cuốn hơi nước tăng dần theo thời gian nhưng nhìn chung sẽ không tăng nữa nếu chưng quá 180 phút. Từ đó ta có thể đi đến kết luận, khi trích li tinh dầu rau om bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước với lượng rau om là 100g (độ ẩm 15%) thì lượng nước cất cần sử dụng là 1200 ml và thời gian trích li tinh dầu 165 phút tính từ thời điểm xuất hiện giọt tinh dầu đầu tiên, hiệu suất tinh dầu là cao nhất (0.095%).

Bảng 1. Hiệu suất thu hồi tinh dầu LAEO theo thời gian và hàm lượng nước

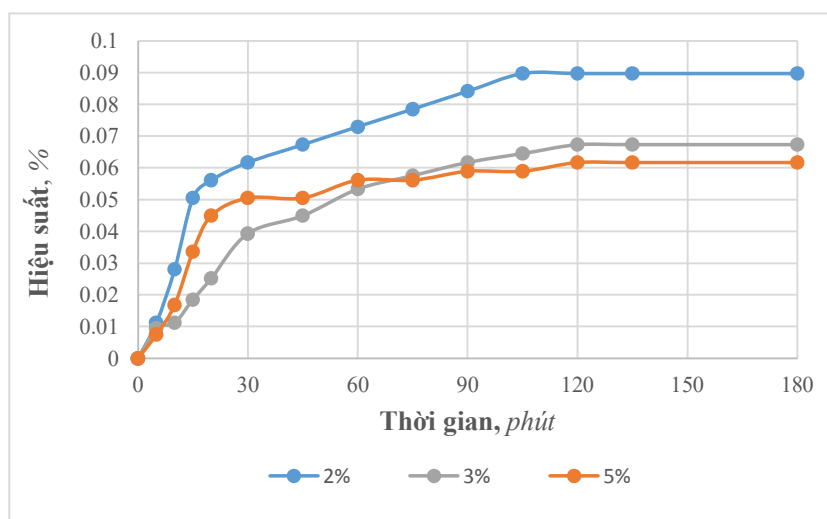
STT	t (phút)	Hiệu suất (%)		
		TL = 1:10	TL = 1:12	TL = 1:14
1	0	0	0	0
2	5	0,012	0,006	0,011
3	10	0,016	0,028	0,028
4	15	0,017	0,036	0,045
5	20	0,017	0,039	0,051
6	25	0,028	0,045	0,051
7	30	0,028	0,056	0,053
8	45	0,028	0,067	0,062
9	60	0,039	0,073	0,067
10	75	0,045	0,079	0,073
11	90	0,048	0,081	0,076
12	105	0,051	0,084	0,079
13	120	0,053	0,084	0,079
14	135	0,056	0,087	0,079
15	150	0,056	0,09	0,079
16	165	0,059	0,095	0,079
17	195	0,065	0,095	0,079
18	225	0,065	0,095	0,079
19	240	0,065	0,095	0,079

### 2.1.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất trích li tinh dầu

Quá trình khảo sát ảnh hưởng nồng độ muối có trong nước đến khả năng thu hồi tinh dầu rau om được tiến hành với tỉ lệ nguyên liệu DrLA và nước muối là 1:12. Nồng độ muối NaCl được thay đổi lần lượt là 2%, 3%, và 5% (kl/kl). Quá trình trích li tinh dầu tiến hành khảo sát trong khoảng thời gian từ 5 đến 180 phút, áp suất khí quyển và lượng DrLA sử dụng trong mỗi khảo sát là 100 g. Tương ứng với từng nồng độ muối NaCl, hiệu suất tinh dầu được ghi nhận theo thời gian từ 5 phút đến 180 phút. Kết quả được biểu diễn trong Hình 4 và Bảng 2. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy hiệu suất thu hồi tinh dầu tăng khi thời gian trích li tăng đối với tất cả nồng độ muối NaCl khảo sát. Dung dịch muối 2% cho hiệu suất tinh dầu lớn nhất tại 105 phút. Dung dịch muối 3% và 5% đạt hiệu suất trích li tinh dầu cao tại 120 phút.

Bảng 2. Hiệu suất thu hồi tinh dầu LAEO theo nồng độ muối NaCl

Stt	t (phút)	Hiệu suất thu hồi tinh dầu, %		
		2%	3%	5%
1	0	0,000	0,000	0,000
2	5	0,011	0,010	0,008
3	10	0,028	0,011	0,017
4	15	0,051	0,019	0,034
5	20	0,056	0,025	0,045
6	30	0,062	0,039	0,051
7	45	0,067	0,045	0,051
8	60	0,073	0,053	0,056
9	75	0,079	0,058	0,056
10	90	0,084	0,062	0,059
11	105	0,090	0,065	0,059
12	120	0,090	0,067	0,062
13	135	0,090	0,067	0,062
14	180	0,090	0,067	0,062



Hình 4. Đồ thị biểu diễn hiệu suất tinh dầu theo thời gian

Tuy nhiên Hình 4 cho thấy với cùng một tỷ lệ nguyên liệu: nước muối là 1:12, khi tăng dần nồng độ muối NaCl thì hàm lượng tinh dầu thu được giảm dần. Cụ thể tại thời gian trích li 180 phút, dung dịch nước muối



Thành phần hóa học của LAEO được xác định bằng phương pháp sắc kí khí ghép khối phổ khối lượng GC-MS. LAEO thu từ quá trình dùng nước cất làm dung môi trích li. Kết quả phân tích thành phần hóa học của LAEO được trình bày trong Bảng 4 và Hình 5. Sắc đồ ký ở Hình 5 cho thấy có khá nhiều mùi. Chương trình nhiệt của chương trình phân tích LAEO có hiệu quả phân tích khá cao. Thành phần hóa học của LAEO không có sự hiện diện của các hợp chất thuộc nhóm flavonoid, alkaliod, .... Các số liệu trong Bảng 4 cho thấy phương pháp chưng cất hơi nước cho ra 25 peak, một số chất đã biết giống tài liệu tham khảo [5].

Theo bảng kết quả thành phần chính của mẫu tinh dầu là:  $\alpha$ -pinene (3.05%), limonene, D- limonene (30.28%),  $\alpha$  - caryophyllene (5,29%), cyclohexene (14.16%), các hydrocacbon và một số hợp chất trong phân tử có chứa oxi... Thành phần hóa học khá giống với tinh dầu rau om được khảo sát tại Bangladesh [4].

Bảng 4. Thành phần hóa học của tinh dầu rau om (Limnophila aromatica)

Stt	Thời gian lưu (phút)	Hàm lượng (%)	Tên
1	4.490	3.05	$\alpha$ -pinene
2	4.845	0.43	1-octen-3-ol
3	5.011	0.84	$\beta$ -pinene
4	5.738	30.71	Limonene
5	6.505	0.62	1,6-octadien-3-ol
7	7.472	0.77	1-methyl-4-methylene- cyclohexan
8	7.655	0.30	Borneol
9	8.261	21.82	Pulegone
10	9.120	2.39	<i>trans</i> -Shisool
11	9.228	2.84	Cyclohexene carbaldehyde
12	9.343	3.49	Isolimonene
13	9.503	1.58	Oxepine
14	11.054	14.16	Isopiperitenone
15	11.260	6.69	Bicyclo [4.2.0]oct-1-ene
16	11.460	1.59	1,6,10-dodecatriene
17	11.677	5.29	$\alpha$ -caryophyllene
18	12.742	0.47	Nerolidol
19	13.514	0.75	Caryophyllene oxide
20	13.514	0.75	Humulene oxide II
21	13.777	0.32	Copaeneopaene
22	20.031	0.81	Nonadecane
23	21.307	0.62	Tetracosane

### 3. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng nước, thời gian trích li đến hiệu suất thu LAEO bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước cổ điển phần thân và lá của cây LA. Trong nghiên cứu đã dùng nước cất và dung dịch muối NaCl có nồng độ 2%, 3% và 5% khối lượng làm dung môi trích li tinh dầu LA. Khi dùng nước cất làm dung môi trích li, các kết quả cho thấy hiệu suất trích li tinh dầu tăng khi tăng lượng nước từ tỉ lệ 1:10 đến tỉ lệ 1:12, nhưng khi tăng tới tỉ lệ 1:14 thì hiệu suất thu hồi tinh dầu giảm; hiệu suất thu hồi tinh dầu LA tăng dần theo thời gian; hiệu suất thu hồi tinh dầu cao nhất (0,95%) có được khi tỉ lệ khối lượng DrLA:nước = 1:12 và 165 phút. Khi dung dịch muối NaCl được dùng làm dung môi trích li, các kết quả cho thấy hiệu suất thu hồi tinh dầu giảm dần theo nồng độ muối tăng từ



2% đến 5%, hiệu suất thu hồi tinh dầu cũng thể hiện tăng dần theo thời gian; hiệu suất tinh dầu cao nhất (0,9%) có được tại tỉ lệ DrLA:đung dịch muối = 1:12 và 105 phút.

#### 4. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. R. Fall, S. Ngom, D. Sall, M. Sembène, and A. Samb, Chemical characterization of essential oil from the leaves of *Callistemon viminalis* (D.R.) and *Melaleuca leucadendron* (Linn.). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 7(4): p. 347-351, 2017.
2. A.C. Stratakos and A. Koidis, Chapter 4 - Methods for Extracting Essential Oils, in *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, V.R. Preedy, Editor, Academic Press: San Diego. p. 31-38. 2016.
3. T.L. Do, *Cây thuốc Việt Nam*. Vietnam: Medicine Publishing House, 1999.
4. M. Bhuiyan, A. Farhana, J. Uddin Chowdhury, and B. Jaripa, Chemical constituents of essential oils from aerial parts of *Adenosma capitatum* and *Limnophila aromatica*. Vol. 5. 2010.
5. D. Dai, T. Thang, T. Thai, and I. Ogunwande, Chemical constituents of leaf essential oils of four *Scrophulariaceae* species grown in Vietnam. *Journal of Essential Oil Research*. 27: p. 1-6, 2015.
6. S. Moradi, A. Fazlali, and H. Hamed, Microwave-Assisted Hydro-Distillation of Essential Oil from Rosemary: Comparison with Traditional Distillation. *Avicenna journal of medical biotechnology*. 10(1): p. 22-28, 2018.

*Ngày nhận bài: 02/07/2019*

*Ngày chấp nhận đăng: 20/03/2020*