



# ẢNH HƯỞNG MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ ĐẾN CHẤT LƯỢNG TINH DẦU THU NHẬN TỪ LÁ HẸ (*Allium tuberosum*)

Nguyễn Thị Vân Anh\*, Đinh Thị Thu Thanh

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, TP. Huế, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Vân Anh <ntvanh@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 3-4-2025; Ngày chấp nhận đăng: 17-5-2025)

**Tóm tắt.** Mục đích của nghiên cứu này là xác định được các điều kiện để thu nhận tinh dầu từ lá hẹ (*Allium tuberosum* Rottler ex Spreng) ở hai công đoạn: xử lý nguyên liệu và chưng cất. Nghiên cứu gồm 3 nội dung: (i) khảo sát ảnh hưởng của phương thức xử lý nguyên liệu (xay nhỏ, xay nhỏ kết hợp với siêu âm và xay nhỏ kết hợp với vi sóng); (ii) tỉ lệ nguyên liệu và nước (1:1, 1:2, 1:3 và 1:4); và (iii) thời gian chưng cất (1, 2, 3 và 4 giờ) đến hiệu suất thu nhận và chất lượng của tinh dầu từ lá hẹ. Kết quả cho thấy, nguyên liệu được xay nhỏ kết hợp với siêu âm, chưng cất với tỉ lệ nguyên liệu: nước là 1:3 trong 3 giờ cho hiệu suất thu nhận tinh dầu cao nhất là 0,156%. Tinh dầu có màu vàng nhạt, lỏng, trong suốt, mùi hăng nồng, đặc trưng của lá hẹ với thành phần chủ yếu là hợp chất sulfide trong đó dimethyl trisulfide có tỉ lệ lớn nhất (34,56%). Tinh dầu thể hiện khả năng kháng *Echerichia coli* và *Staphylococcus aureus* với đường kính vòng kháng khuẩn lần lượt là 18,72 mm và 16,69 mm.

**Từ khóa:** *Allium tuberosum*, chưng cất, tinh dầu, xử lý nguyên liệu

## Influence of some technological parameters on the quality of essential oil collected from garlic chives leaves (*Allium tuberosum*)

Nguyen Thi Van Anh\*, Dinh Thi Thu Thanh

University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung, Hue City, Vietnam

\* Correspondence to Nguyen Thi Van Anh <ntvanh@hueuni.edu.vn>

(Submitted: April 3, 2025; Accepted: May 17, 2025)

**Abstract.** This study aimed to determine the distillation parameters for obtaining essential oil from garlic chives (*Allium tuberosum* Rottler ex Spreng), including the raw material treatment methods and the distillation steps. The study focused on the influence of: (i) raw material treatment methods (grinding, grinding combined with ultrasound treatment and grinding combined with microwave treatment); (ii) the

ratio of raw materials to water (1:1, 1:2, 1:3 and 1:4); and (iii) distillation time (1, 2, 3 and 4 hours) on the yield and quality of essential oil from garlic chives. The results showed that the combination of grinding and ultrasound treatment of raw materials, with a 1:3 raw material-to-water ratio and a 3-hour distillation duration, produced the highest essential oil yield of 0.156%. The essential oil is a light yellow, transparent liquid, with a characteristic pungent smell of garlic chives, and its main components are sulfides, with dimethyl trisulfide constituting the largest proportion (34.56%). The essential oil exhibits antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, with inhibition zones of 18.72 mm and 16.69 mm, respectively.

**Keyword:** *Allium tuberosum*, distillation, essential oil, material treatment

## 1 Đặt vấn đề

Cây hẹ có tên khoa học là *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng và được sử dụng như một loại gia vị trong ẩm thực Việt Nam. Bên cạnh đó, hẹ cũng được nghiên cứu sử dụng trong một số sản phẩm chế biến như bánh quy [1], bánh xốp [2] hay chả cá [3] nhằm cải thiện tính chất cảm quan và cấu trúc cho sản phẩm. Ngoài ra, hẹ còn được dùng như một vị thuốc trong Đông y để chữa bệnh ho, bệnh kiết lỵ ra máu, bệnh giun kim, tiểu tiện ra huyết, đau đầu gối, mỏi lưng và làm thuốc bổ tiêu hóa tốt cho gan và thận [4]. Y học hiện đại cũng xác nhận rằng lá hẹ có chứa chất sulfide có khả năng kháng khuẩn, kháng virus, ngăn chặn sự phát triển của tế bào ung thư [5].

Tinh dầu là hỗn hợp các chất hữu cơ tan lẫn vào nhau, có mùi đặc trưng, có vị cay, ngọt, hăng, nồng (tùy vào loại nguyên liệu), có tính sát trùng mạnh [6] và thường được tạo ra, tích trữ trong các mô như rễ, thân, lá hoa. Ở nhiệt độ thường hầu hết tinh dầu ở thể lỏng, có khối lượng riêng bé hơn 1, không tan trong nước hoặc tan rất ít, nhưng lại hòa tan tốt trong dung môi hữu cơ như alcol, ether, chất béo... Chung cất lôi cuốn hơi nước là một trong những phương pháp truyền thống để thu nhận tinh dầu từ thực vật. Một số tác giả đã báo cáo rằng thành phần tinh dầu thu được từ lá hẹ chủ yếu là các hợp chất disulfide, trisulfide và tetrasulfide với các nhóm hoạt tính ethyl, buthyl và penthyl... [7]. Nguyễn Khánh Thùy Linh và Phạm Thị Hiền Thư đã xác định được thành phần hoá học của tinh dầu phần trên mặt đất cây hẹ ở Huế gồm 52 cấu tử, trong đó thành phần chính là phytol [8]. Huỳnh Thị Ngọc Ni đã công bố thành phần hóa học của tinh dầu lá hẹ ở Phú Yên có 12 cấu tử, đa số hợp chất là các hợp chất disulfide và trisulfide [9]. Shi và cs. đã xác định thành phần tinh dầu lá hẹ là các hợp chất chứa lưu huỳnh [7]. Zhang và cs. đã nghiên cứu các chất dễ bay hơi ở rễ và lá hẹ Trung Quốc và đã xác định được 5 chất dễ bay hơi bao gồm 2-methyl-2-pentenal và 4 hợp chất lưu huỳnh hữu cơ (dimethyl trisulfide, dimethyl disulfide, dipropyl disulfide và dipropyl trisulfide) [10]. Như vậy, có thể thấy đã có nhiều nghiên cứu về tách chiết tinh dầu sử dụng các phương pháp tách chiết khác nhau và thành phần tinh dầu cũng đã được phân tích. Tuy vậy, chưa có nghiên cứu nào khảo sát ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến hiệu suất thu nhận và chất lượng tinh dầu lá hẹ có sự khác nhau tương đối giữa các công bố.

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của quá trình xử lý nguyên liệu và chung cất đến chất lượng của tinh dầu thông qua hiệu suất thu nhận tinh dầu, tính chất cảm quan, tỉ trọng và một số thành phần hóa học của tinh dầu. Tinh dầu thu nhận được đánh giá khả năng kháng khuẩn bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch và xác định thành phần bằng kỹ thuật GC-MS.

## 2 Vật liệu và Phương pháp nghiên cứu

### 2.1 Vật liệu

Lá họ sau khi gieo trồng 5 tháng có chiều dài từ 18 – 20 cm được thu mua từ thôn 1, xã Mộ Đức, huyện Đức Chánh, tỉnh Quảng Ngãi. Nguyên liệu được cho vào thùng xốp đặt lổ (600 × 450 × 260 mm) và vận chuyển trong khoảng 24 giờ về phòng thí nghiệm của khoa Cơ khí và Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Lá họ sau khi thu hoạch được làm sạch bảo quản trong điều kiện thoáng mát và sử dụng trong vòng 24 – 48 giờ để hạn chế sự biến đổi sinh lí, sinh hóa từ đó đảm bảo độ chính xác của kết quả nghiên cứu.

### 2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên đơn yếu tố với ba lần lặp để đánh giá và lựa chọn các thông số công nghệ đơn lẻ gồm: tỉ lệ nguyên liệu và nước, nhiệt độ và thời gian chưng cất. Kết quả của thí nghiệm trước được sử dụng làm thông số cố định cho thí nghiệm sau. Khối lượng lá họ đã làm sạch là 500 g cho mỗi thí nghiệm.

#### Sơ đồ chưng cất tinh dầu lá họ bằng hệ thống chưng cất lôi cuốn hơi nước

Các thí nghiệm trong nghiên cứu này được thực hiện theo quy trình chưng cất như sau:

Nguyên liệu → Làm sạch → Xử lý nguyên liệu → Chưng cất lôi cuốn hơi nước → Thu dịch chưng cất → Tách tinh dầu → Thu nhận tinh dầu [8, 9] (\*).

#### Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của phương thức xử lý nguyên liệu

Nguyên liệu được xử lý theo ba phương thức khác nhau ứng với ba nghiệm thức gồm xay nhỏ (NT1), xay nhỏ kết hợp siêu âm (NT2), xay nhỏ kết hợp vi sóng (NT3). Sau khi xử lý, nguyên liệu được chưng cất theo quy trình (\*). Tinh dầu sau thu nhận được đánh giá thông qua hiệu suất thu nhận, tỉ trọng, thành phần các cấu tử chứa trong tinh dầu và mô tả cảm quan. Phương thức xử lý phù hợp nhất được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

#### Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của tỉ lệ nguyên liệu và nước

Thí nghiệm được bố trí gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 tỉ lệ nguyên liệu và nước theo khối lượng khác nhau gồm 1:1 (NT4), 1:2 (NT5), 1:3 (NT6) và 1:4 (NT7). Quá trình thực nghiệm theo

quy trình (\*) với phương thức xử lý nguyên liệu được lựa chọn từ thí nghiệm 1. Các tiêu chí đánh giá bao gồm hiệu suất thu nhận tinh dầu, tỉ trọng và mô tả cảm quan.

### **Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của thời gian chưng cất**

Thí nghiệm được bố trí gồm 4 nghiệm thức với các mức thời gian khác nhau: 1 giờ (NT8), 2 giờ (NT9), 3 giờ (NT10) và 4 giờ (NT11). Quá trình thu nhận tinh dầu theo quy trình (\*) với mức độ xử lý thích hợp và tỉ lệ nguyên liệu:nước thích hợp đã được lựa chọn sau khi kết thúc thí nghiệm 1 và 2. Các chỉ tiêu đánh giá tương tự thí nghiệm 2.

### **Thí nghiệm 4: Đánh giá khả năng kháng khuẩn của tinh dầu lá hệ thu nhận**

Khả năng kháng khuẩn của tinh dầu lá hệ được khảo sát với vi khuẩn Gram âm là *Escherichia coli* và Gram dương *Staphylococcus aureus* dựa trên đường kính vùng ức chế. Kháng sinh Tetracycline 10% được dùng làm đối chứng dương và hexan là đối chứng âm [11]. Các vi khuẩn được nuôi tăng sinh trong môi trường TSA (Tryptone Soya Agar) lỏng và thử kháng khuẩn trên môi trường TSB (Tryptic Soy Broth) bổ sung 1% agar và ủ 16–18 giờ với *E. coli*, 24 giờ với *S. aureus* ở 37°C. Thể tích tinh dầu, đối chứng âm và đối chứng dương là 50 µl.

### **Thí nghiệm 5: Phân tích thành phần của tinh dầu lá hệ thu nhận**

Thành phần tinh dầu lá hệ được phân tích bằng hệ thống sắc kí khí ghép khối phổ GC-MS (Agilent 7890B/5977B) với điều kiện chạy như sau: Cột Column: DB-1 (30 m – 250 µm – 0,25 µm); Sử dụng Helium làm khí mang với tốc độ dòng khí 1 ml/phút, áp suất 100 kPa; Nhiệt độ buồng 250 °C, tỉ lệ chia dòng chảy 500:1, thể tích tiêm mẫu 1 µl; Chương trình nhiệt độ: Nhiệt độ đầu 45 °C, thời gian giữ 0 phút, tăng 5 °C /phút, tăng đến 150 °C, thời gian giữ 0 phút và tiếp tục tăng 40 °C /phút, tăng đến 290 °C, thời gian giữ 5 phút. Các thành phần được xác định dựa trên thời gian lưu, phần trăm diện tích peak của sắc kí đồ.

## **2.3 Phương pháp phân tích**

Tỉ trọng của tinh dầu được xác định theo TCVN 8444:2010 [12]. Hiệu suất tinh dầu được xác định theo tỉ lệ phần trăm giữa khối lượng tinh dầu thu được và khối lượng nguyên liệu ban đầu [9, 14]. Chỉ tiêu cảm quan của tinh dầu được xác định theo TCVN 8460:2010 [13].

## **2.4 Phương pháp thu thập và xử lý số liệu**

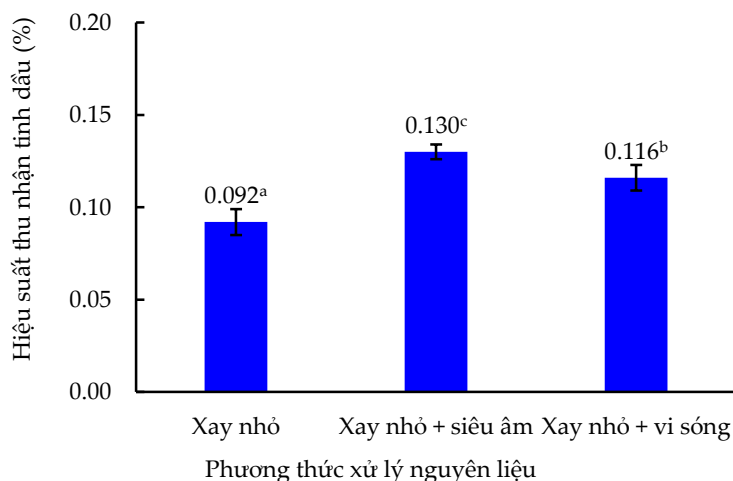
Số liệu thô thu thập được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2013. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức trong mỗi thí nghiệm được thực hiện bằng phương pháp phân tích phương sai ANOVA một nhân tố (one-way ANOVA) với kiểm định DUNCAN (độ tin cậy là 95%) trên phần mềm IBM SPSS Statistic 20.0.

### 3 Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Ảnh hưởng của phương thức xử lý nguyên liệu đến chất lượng tinh dầu từ lá hẹ

Phương thức xử lý nguyên liệu là một trong các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình chưng cất tinh dầu. Kết quả ở Hình 1 cho thấy hiệu suất thu nhận tinh dầu khác nhau tùy theo phương thức xử lý. Trong đó, NT2 với hình thức xay nhỏ kết hợp siêu âm thì hiệu suất thu nhận tinh dầu là 0,130% cao nhất so với hai hình thức còn lại. Điều này cho thấy xay nhỏ kết hợp sóng siêu âm làm phá vỡ cấu trúc tế bào tốt hơn 2 hình thức còn lại và giúp các cấu tử trong thành phần tinh dầu thoát ra nhiều hơn. Kimbaris và cs. so sánh giữa chưng cất truyền thống, có hỗ trợ vi sóng và có hỗ trợ siêu âm để thu tinh dầu từ tép tỏi tươi (*Allium sativum*) cho thấy hiệu suất thu nhận tinh dầu của phương pháp chưng cất có sự hỗ trợ của siêu âm là cao nhất 0,12% [14]. Sóng siêu âm đã được chứng minh là làm giảm đáng kể thời gian chiết xuất tinh dầu. Hiệu ứng cơ học của siêu âm cung cấp khả năng thâm nhập của dung môi vào tế bào vật liệu lớn hơn, thông qua hiệu ứng tạo lỗ rỗng và cải thiện việc giải phóng mô tế bào vào môi trường khối [14, 15].

Từ kết quả GC – MS (Bảng 1) cho thấy phương pháp xử lý xay nhỏ kết hợp siêu âm (NT2) giữ lại được nhiều cấu tử chính trong thành phần tinh dầu nhất trong khi 2 phương thức xay nhỏ (NT1) và xay nhỏ kết hợp vi sóng (NT3) làm tinh dầu bị mất đi nhiều cấu tử hơn. Bên cạnh đó, tỷ trọng tinh dầu thu được ở các phương pháp xử lý nguyên liệu nhỏ hơn 1, dao động từ 0,738 – 0,741 g/ml. Đánh giá cảm quan cho thấy tinh dầu có mùi đặc trưng của hẹ, nồng hăng, hắc và tinh dầu ở trạng thái lỏng, trong suốt, màu vàng nhạt. Kết quả này phù hợp với mô tả của tác giả Huỳnh Thị Ngọc Ni nhưng tinh dầu lá hẹ của Phú Yên có màu vàng đậm hơn [9]. Sự khác nhau này có thể là do vùng nguyên liệu, thời điểm thu hoạch, thành phần hóa học và phương pháp chiết tách khác nhau.



Hình 1. Ảnh hưởng của phương thức xử lý nguyên liệu đến hiệu suất thu nhận tinh dầu lá hẹ

**Bảng 1.** Một số tính chất của tinh dầu lá họ theo phương thức xử lý

Nghiệm thức	Cấu tử chính phân tích bằng hệ thống GC-MS	Tỉ trọng*	Màu sắc	Hương vị	Trạng thái
NT1	Disulfide di-2-propenyl (16,58%), Trisulfide methyl-2-propenyl (38,04%), Dimethyl tetrasulfide (10,89%), 2-vinyl-1,3 dithiane (38,48%)	0,738 <sup>a</sup> ± 0,001	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ và mùi hắc	Lỏng, trong suốt
NT2	Disulfide di-2-propenyl (6,3%), trisulfide methyl-2-propenyl (29,71%), dimethyl tetrasulfide (14,27%), trisulfide di-2-pronenyl (17,15%), 2-vinyl-1,3dithiane (22,88%), 1-propene-3,3thiobis (9,69%)	0,741 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ và mùi nồng hăng	Lỏng, trong suốt
NT3	Disulfide di-2-propenyl (19,51%), trisulfide methyl-2-propenyl (39,55%), dimethyl tetrasulfide (6%), 2-vinyl-1,3dithiane (34,94%)	0,739 <sup>a</sup> ± 0,001	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ và mùi hắc	Lỏng, trong suốt

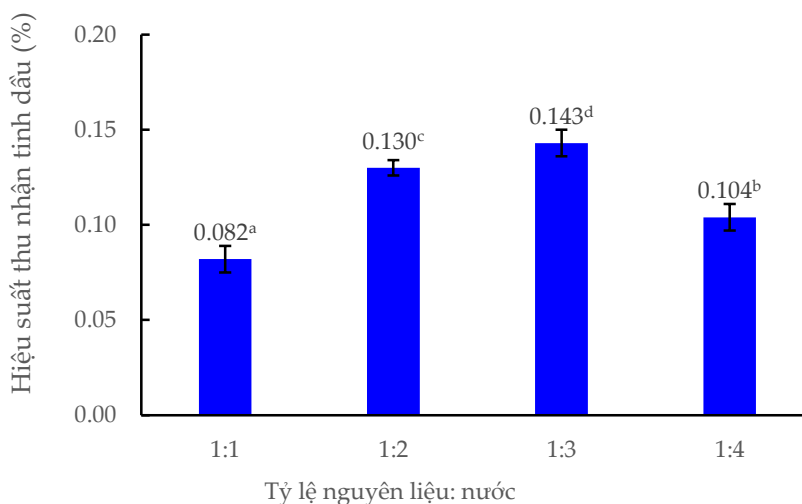
*Ghi chú:* \*: Trung bình ± độ lệch chuẩn; a,b,c: Các giá trị có chữ cái trên đầu khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ); NT1: Xay nhỏ; NT2: Xay nhỏ kết hợp với siêu âm; NT3: Xay nhỏ kết hợp với vi sóng.

Từ các kết quả trên, phương thức xử lý nguyên liệu bằng cách là xay nhỏ kết hợp siêu âm là phù hợp và được chọn để xử lý nguyên liệu cho thí nghiệm tiếp theo.

### 3.2 Ảnh hưởng của tỉ lệ nguyên liệu và nước đến chất lượng tinh dầu từ lá họ

Một số nghiên cứu cho thấy tỉ lệ nguyên liệu: nước ảnh hưởng đến hiệu suất và thể tích thu nhận tinh dầu [16, 17]. Do đó, việc xác định tỷ lệ nguyên liệu:nước phù hợp là rất cần thiết.

Kết quả ở Hình 2 cho thấy hiệu suất thu nhận tinh dầu tăng lên khi tăng tỉ lệ nguyên liệu:nước từ 1:1 đến 1:3 sau đó giảm xuống ở tỉ lệ 1:4. Nguyên nhân vì trong quá trình trích ly bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước, khi gia nhiệt nước sẽ xâm nhập vào các lớp tế bào chứa tinh dầu, tạo áp suất hơi và lôi cuốn tinh dầu theo hơi nước. Nếu lượng nước quá ít (1:1, 1:2) thì tốc độ xâm nhập của hơi nước vào nguyên liệu thấp, áp suất hơi và độ khuếch tán của tinh dầu thấp dẫn đến hiệu suất tinh dầu thu nhận thấp [17, 18]. Hơn nữa, lượng nước sử dụng quá ít có thể làm cho nguyên liệu bị khô và cháy khi kết thúc quá trình chưng cất. Khi tỉ lệ nước sử dụng tăng lên (1:3), nước dễ dàng thấm thấu vào nguyên liệu, áp suất hơi cũng tăng và kéo theo các cấu tử cần trích ly thoát ra nhiều hơn nên hiệu suất thu nhận tinh dầu tốt nhất [18]. Tuy nhiên, khi đạt đến một ngưỡng nhất định thì lượng nước đã đủ để thấm vào và lôi kéo hết lượng tinh dầu có trong nguyên liệu nếu tiếp tục tăng lượng nước thì hiệu suất trích ly tăng lên không đáng kể thậm chí, tốn chi phí về năng lượng.



**Hình 2.** Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu: nước đến hiệu suất thu nhận tinh dầu lá họ

**Bảng 2.** Ti trọng và cảm quan của tinh dầu lá họ theo tỉ lệ nguyên liệu và nước

Nghiệm thức	Tỉ trọng	Màu sắc	Mùi	Trạng thái
NT4	0,740 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ	Lỏng, trong suốt
NT5	0,741 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ, nồng hắc	Lỏng, trong suốt
NT6	0,739 <sup>a</sup> ± 0,001	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ, nồng hắc	Lỏng, trong suốt
NT7	0,739 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ, hăng	Lỏng, trong suốt

*Ghi chú:* Các giá trị thể hiện trong bảng là Trung bình ± độ lệch chuẩn. a,b,c: Các giá trị cùng một cột có chữ cái trên đầu khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ); NT4: tỉ lệ 1:1; NT5: tỉ lệ 1:2; NT6: tỉ lệ 1:3; NT7: 1:4.

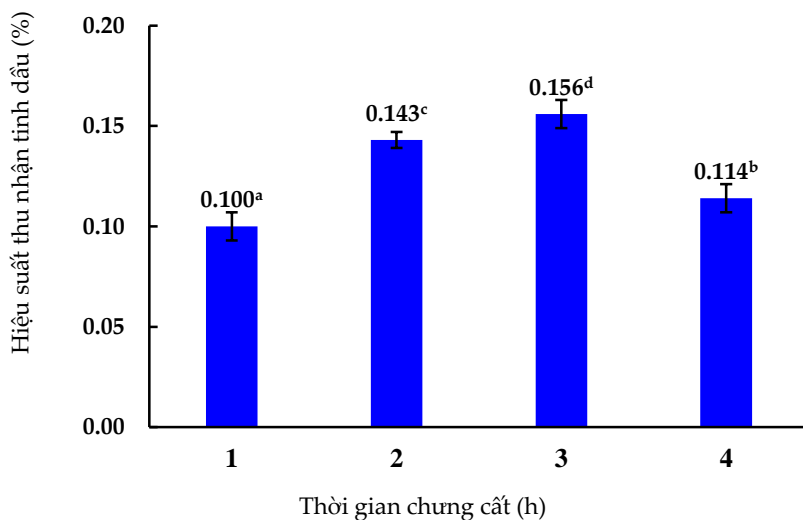
Mô tả cảm quan cho thấy, ở các nghiệm thức khác nhau tinh dầu đều có màu vàng nhạt, lỏng, trong suốt và có mùi đặc trưng của họ. Khi thời gian chưng cất tăng lên, tinh dầu có xu hướng chuyển từ mùi nồng hắc sang mùi hăng. Tỉ trọng tinh dầu nhỏ hơn 1 và không thay đổi đáng kể, dao động từ 0,739 – 0,741 g/ml. Từ những kết quả trên, chúng tôi lựa chọn tỉ lệ nguyên liệu:nước là 1:3 là thích hợp nhất và được sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3 Ảnh hưởng của thời gian chưng cất đến chất lượng tinh dầu từ lá họ

Thời gian chưng cất cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình chưng cất tinh dầu. Thời gian chưng cất phụ thuộc vào bản chất nguyên liệu, tỷ lệ nguyên liệu: dung môi, nhiệt độ chưng cất, kích thước nguyên liệu, ... [18]. Kết quả ở Hình 4 cho thấy thời gian chưng cất khác nhau ảnh hưởng đến hiệu suất thu nhận tinh dầu. Ở thời gian chưng cất 1 giờ, hiệu suất thu nhận tinh dầu là thấp nhất (0,100%). Điều này có thể được giải thích là do thời gian chưng cất

ngắn nên các cấu tử tinh dầu chưa khuếch tán hết ra dung môi trích ly hết các cấu tử dẫn đến hiệu suất thu nhận tinh dầu thấp. Khi thời gian chưng cất tăng đến 2 giờ, hiệu suất thu nhận tinh dầu cao hơn (0,143%) do tinh dầu đủ thời gian để khuếch tán vào nước và được lôi cuốn nhiều hơn. Tiếp tục tăng thời gian lên 3 giờ thì hiệu suất tinh dầu thu nhận đạt cao nhất (0,156%) do tế bào chứa tinh dầu đủ thời gian để khuếch tán ra ngoài tiếp xúc trực tiếp với hơi nước và được hơi nước cuốn đi cho đến khi hết tinh dầu trong nguyên liệu [16]. Hiệu suất thu nhận tinh dầu có xu hướng giảm (0,769%) khi tăng thời gian lên 4 giờ. Kết quả này cũng phù hợp với quy luật biến thiên của lượng tinh dầu thu được khi tách chiết tinh dầu sa nhân [17].

Kết quả thể hiện qua Bảng 3 cho thấy màu sắc, mùi và trạng thái của tinh dầu thu được ở 4 thời gian chưng cất khác nhau là có sự khác nhau. Ở mốc thời gian 1 giờ và 2 giờ, tinh dầu có màu nhạt, khi tăng thời gian lên 3 và 4 giờ tinh dầu có màu vàng cam. Tinh dầu ở các thời gian chưng cất khác nhau đều có mùi đặc trưng của họ, nồng hăng, trạng thái lỏng và trong suốt. Tỷ trọng dao động từ 0,738 – 0,740 g/ml nhưng sự sai khác về giá trị tỷ trọng giữa các nghiệm thức không có ý



**Hình 4.** Ảnh hưởng của thời gian chưng cất đến hiệu suất thu nhận tinh dầu lá họ

**Bảng 3.** Tỷ trọng và cảm quan của tinh dầu lá họ theo thời gian chưng cất

Nghiệm thức	Tỷ trọng	Màu sắc	Mùi	Trạng thái
NT8	0,738 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ, hăng	Lỏng, trong suốt
NT9	0,739 <sup>a</sup> ± 0,001	Vàng nhạt	Mùi đặc trưng của họ, nồng hắc	Lỏng, trong suốt
NT10	0,739 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng cam	Mùi đặc trưng của họ, nồng hăng	Lỏng, trong suốt
NT11	0,740 <sup>a</sup> ± 0,002	Vàng cam	Mùi đặc trưng của họ, nồng hăng	Lỏng, trong suốt

*Ghi chú:* Các giá trị thể hiện trong bảng là Trung bình ± độ lệch chuẩn. a,b,c: Các giá trị cùng một cột có chữ cái trên đầu khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05); NT8: 1 giờ; NT9: 2 giờ; NT10: 3 giờ; NT11: 4 giờ.

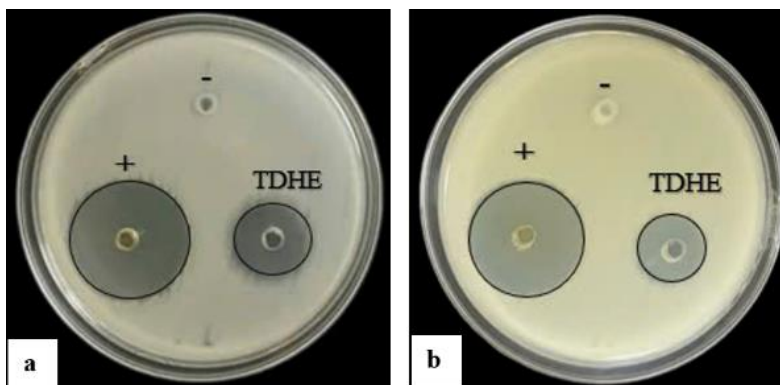


nghĩa về mặt thống kê ở  $p < 0,05$ . Như vậy, sự thay đổi thời gian chưng cất làm biến đổi màu sắc của tinh dầu. Tóm lại, thời gian chưng cất 3 giờ là phù hợp nhất. Từ kết quả 3.1, 3.2 và 3.3, chúng tôi lựa chọn phương thức xử lý nguyên liệu là xay nhỏ kết hợp siêu âm, tỉ lệ nguyên liệu: nước là 1:3 và thời gian chiết là 3 giờ. Tinh dầu thu được có dạng lỏng, trong suốt, màu vàng cam, mùi đặc trưng của họ, nồng hăng và tỉ trọng nhỏ hơn 1.

### 3.4 Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu lá họ

Khả năng kháng khuẩn *E. coli* và *S. aureus* của tinh dầu lá họ thu nhận từ những điều kiện đã lựa chọn ở trên được đánh giá dựa trên đường kính vòng kháng khuẩn được tạo ra trên đĩa peptri bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch Kirby – Bauer theo mô tả của Huzicki [11]. Kết quả thu được ở Hình 5 và Bảng 4 cho thấy tinh dầu lá họ thể hiện khả năng kháng khuẩn mạnh trên vi khuẩn Gram (-) *E. coli* và vi khuẩn Gram (+) *S. aureus* với đường kính vòng kháng khuẩn lần lượt là 18,72 mm và 16,69 mm.

Theo CLSI (Clinical & Laboratory Standard Institute - Viện chuẩn hóa các phòng Thí Nghiệm và Lâm Sàng), mức độ kháng vi sinh vật được đánh giá sơ bộ theo dựa theo đường kính vòng kháng khuẩn và được chia làm 3 mức độ: mạnh ( $> 14$  mm), trung bình (10 – 14 mm), yếu (7 – 9 mm) và không kháng (6 mm) [19]. Theo mức độ phân loại như trên, tinh dầu lá họ thể hiện khả năng kháng khuẩn mạnh. Mayner và cs. cũng đã công bố rằng tinh dầu họ kháng *Staphylococcus aureus* và *Escherichia coli* với đường kính vòng kháng khuẩn lần lượt là 18,5 mm và 9,0 mm [21]. Sự khác nhau về đường kính vòng kháng khuẩn có thể do sự khác nhau về thiết bị, điều kiện chưng cất và nguồn nguyên liệu.



**Hình 5.** Hình ảnh khả năng kháng khuẩn của tinh dầu lá họ

*Chú thích:* a. *E. coli*; b. *Staphylococcus aureus*; TDHE: Tinh dầu họ; (-): Hexan; (+): Tetracycline 10%

**Bảng 4.** Kết quả đường kính vòng kháng khuẩn của vi khuẩn *E. coli* và *S. aureus*

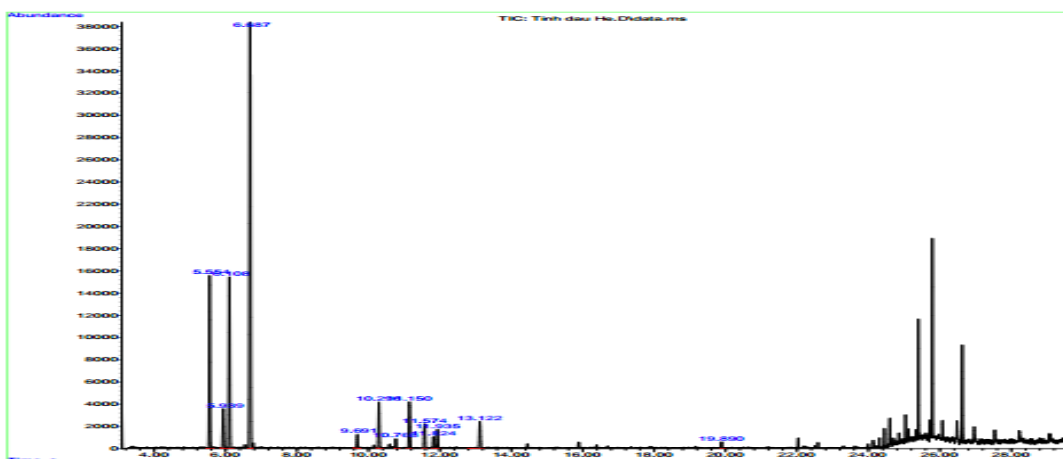
Vi khuẩn	Vùng ức chế* (mm)		
	Tinh dầu lá hẹ	Tetracycline 10% (+)	Hexan (-)
<i>Echerichia coli</i>	18,72 ± 0,25	30,08 ± 0,11	6,0 ± 0,00
<i>Staphylococcus aureus</i>	16,69 ± 0,16	30,08 ± 0,11	6,0 ± 0,00

Ghi chú: \*: Trung bình mẫu 3 lần đo ± độ lệch chuẩn, (-): đối chứng âm; (+): đối chứng dương.

### 3.5 Thành phần của tinh dầu lá hẹ

Kết quả thành phần hóa học của tinh dầu lá hẹ được phân tích bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ GC – MS thể hiện tại Bảng 5 và Hình 6 cho thấy 13 hợp chất chính được xác định, chiếm đến 76,72% (tính theo % diện tích peak) hàm lượng trong tinh dầu hẹ. Các hợp chất sulfide là thành phần chính chiếm số lượng chủ yếu bao gồm disulfide, trisulfide và tetrasulfide. Kết quả nghiên cứu này có nhiều điểm tương đồng với công bố của tác giả Huỳnh Thị Ngọc Ni với 9 hợp chất được định danh và chủ yếu là các hợp chất disulfide và trisulfide trong tinh dầu hẹ ở Phú Yên [9]. Shi và cs. đã công bố tinh dầu lá hẹ ở Trung Quốc có 20 hợp chất chiếm 97,95%, trong đó hợp chất lưu huỳnh chiếm 91,41% bao gồm allyl methyl trisulfide (36,24%), diallyl disulfide (27,26%), diallyl trisulfide (18,68%) và dimethyl trisulfide (9,23%) và chứa một lượng diallyl tetrasulfide (0,26%) [7].

Một số tác giả đã báo cáo rằng, các hợp chất sulfide là tác nhân chính có tác dụng kháng khuẩn [22]. Kết quả GC – MS khẳng định rằng hợp chất sulfide có trong tinh dầu lá hẹ gồm diallyl disulfide, dimethyl trisulfide, allyl methyl disulfide, methyl trans-propenyl disulfide, allyl methyl trisulfide, methyl cis-propenyl disulfide. Điều này giải thích khả năng kháng *E. coli* và *S. aureus* của tinh dầu lá hẹ. Đây cũng là những hợp chất đặc trưng của tinh dầu chi *Allium*.



**Hình 6.** Sắc ký đồ GC – MS mẫu tinh dầu lá hẹ

**Bảng 5.** Thành phần các hợp chất có trong tinh dầu lá hẹ

STT	Tên hợp chất	Thời gian lưu (phút)	% Diện tích peak
1	Allyl methyl disulfide	5,554	10,28
2	Methyl cis-propenyl disulfide	5,939	3,21
3	Methyl trans-propenyl disulfide	6,108	10,30
4	Dimethyl trisulfide	6,687	34,56
5	Diallyl disulfide	9,691	0,88
6	Allyl (Z)-1-Propenyl disulfide	10,296	3,15
7	Propenyl propyl disulfide	10,768	0,74
8	Allyl methyl trisulfide	11,150	6,64
9	Methyl propyl trisulfide	11,574	1,86
10	Methyl cis-propenyl trisulfide	11,824	0,93
11	Methyl trans-propenyl trisulfide	11,935	1,45
12	Dimethyl tetrasulfide	13,122	2,22
13	4-Ethyl-2,3,5,6-tetrathiaheptane	19,890	0,50

#### 4 Kết luận

Điều kiện thu nhận tinh dầu lá hẹ bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước với phương thức xử lý nguyên liệu là xay nhỏ kết hợp với siêu âm, với tỉ lệ nguyên liệu:nước là 1:3 và thời gian chưng cất là 3 giờ chứa các hợp chất disulfide, trisulfide, tetrasulfide, trong đó các hợp chất chính là diallyl disulfide, dimethyl trisulfide, allyl methyl disulfide, methyl trans-propenyl disulfide, allyl methyl trisulfide, methyl cis-propenyl disulfide. Tinh dầu có khả năng kháng khuẩn mạnh trên chủng vi khuẩn Gram âm và Gram dương. Do vậy, tinh dầu có tiềm năng ứng dụng trong bảo quản và chế biến nông sản và thực phẩm.

#### Lời cảm ơn

Nhóm tác giả cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã tài trợ kinh phí nghiên cứu thông qua đề tài cấp Bộ năm 2024 với mã số B2024-ĐHH-08.

#### Tài liệu tham khảo

1. Lim, E. J., Huh, C. O., Kwon, S. H., Yi, B. S., Cho, K. R., Shin, S. G., ... & Kim, J. Y. (2009), Physical and sensory characteristics of cookies with added leek (*Allium tuberosum* Rottler) powder, *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 22(1), 1–7.
2. Cho, K. R. (2010), Quality characteristics of sponge cake added with leek (*Allium tuberosum* Rottler) powder, *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 23(4), 478–484.

3. Phan Đỗ Dạ Thảo, Võ Điều, Đào Lê Minh Tuấn, Nguyễn Thị Diễm Hương (2023), Ảnh hưởng hàm lượng rau hẹ (*Allium odorum* L.) bổ sung đến màu sắc, đặc tính cấu trúc và tính chất cảm quan của chả cá rô phi, *Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Huế*, 7(1), 3533–3542.
4. Trương Thị Mỹ Hạnh, Nguyễn Thị Nguyệt, Trương Thị Thành Vinh, Huỳnh Thị Mỹ Lệ, Phan Thị Vân (2018), Nghiên cứu khả năng diệt một số loài vi khuẩn và nấm của lá hẹ (*Allium tuberosum*), *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 60(7).
5. Trần Việt Hưng (1999), *Từ điển thảo mộc dược học*, Nxb. Y học Hà Nội.
6. Lê Ngọc Thạch (2003), *Tinh dầu*, Nxb. Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Shi, J., Liu, X., Li, Z., Zheng, Y., Zhang, Q., & Liu, X., (2015), Laboratory evaluation of acute toxicity of the essential oil of *Allium tuberosum* leaves and its selected major constituents against *Apolygus lucorum* (Hemiptera: Miridae), *Journal of Insect Science*, 15(1), 117.
8. Nguyễn Khánh Thùy Linh và Phạm Thị Hiền Thu (2022), Nghiên cứu thành phần hoá học và hoạt tính kháng vi sinh vật của hẹ (*Allium tuberosum*), *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 227(10), 56–65.
9. Huỳnh Thị Ngọc Ni (2019), Nghiên cứu thành phần hóa học và kháng oxi hóa của tinh dầu lá hẹ (*Allium odorum* L.) ở Phú Yên, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Phú Yên*, 21, 24–29.
10. Zhang, H., Mallik, A., & Zeng, R. S. (2013), Control of Panama disease of banana by rotating and intercropping with Chinese chive (*Allium tuberosum* Rottler): role of plant volatiles, *Journal of chemical ecology*, 39, 243–252.
11. Hudzicki, J. (2009), *Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol*, American Society for Microbiology © 2016.
12. *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8444:2010 (ISO 279:1998) về Tinh dầu - Xác định tỷ trọng tương đối ở 20 độ C.*
13. *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8460:2010 về Tinh dầu - Đánh giá cảm quan.*
14. Kimbaris, A. C., Siaty, N. G., Daferera, D. J., Tarantilis, P. A., Pappas, C. S., & Polissiou, M. G. (2006), Comparison of distillation and ultrasound-assisted extraction methods for the isolation of sensitive aroma compounds from garlic (*Allium sativum*), *Ultrasonics sonochemistry*, 13(1), 54–60.
15. Vũ Hoàng Ý (2011), *Luận văn Thạc sĩ Khoa học ngành Hóa hữu cơ*, Nghiên cứu ảnh hưởng của sóng siêu âm trong chiết tách tinh dầu quế Trà My - Quảng Nam, Bộ Giáo dục và Đào tạo Đại học Đà Nẵng.
16. Nguyễn Thị Ngọc Lan, Nguyễn Quốc Duy, Đặng Thanh Thủy (2022), Tối ưu quá trình chưng cất tinh dầu tỏi Lý sơn nhiều tép (*Allium sativum* L.), *Tạp chí Công Thương*, 1, 377–381.
17. Trần Vũ Thị Như Lành, Nguyễn Hiền Trang, Nguyễn Cao Cường, Nguyễn Đức Chung (2016), Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tách chiết tinh dầu từ hạt sa nhân, *Tạp chí Khoa học-Đại học Huế*, 121(7), 69–76.

18. Nguyễn Bin (2005), Các quá trình thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 214–216.
19. Wayne, P.A. (2011), Clinical And Laboratory Standards Institute. Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing, *Inform Suppl*, 31(1), 100–121, Sid. <https://sid.ir/paper/655659/en>
20. Mnayer, D., Fabiano-Tixier, A. S., Petitcolas, E., Hamieh, T., Nehme, N., Ferrant, C., ... & Chemat, F. (2014), Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essentials oils from the Alliaceae family, *Molecules*, 19(12), 20034–20053.
21. Kyung, K. H. (2011), Antimicrobial activity of volatile sulfur compounds in foods, In *Volatile sulfur compounds in food* (323-338), American Chemical Society.