

STUDY ON EXTRACTING OF *ILLICIUM VERUM* ESSENTIAL OIL

Nguyen Minh Tuan¹, Nguyen Thi Thu Hang², Truong Minh Ha³, Dang Nhu Truong Giang³, Vu Thi Lien³, Dang Thi To Nga¹, Nguyen Ngoc Bich¹, Ka Lanh¹, Elga Notisso¹, Nguyen Quynh Anh¹, Trinh Thi Chung¹, Vi Dai Lam¹, Dinh Thi Kim Hoa¹, Luu Hong Son^{1*}

¹TNU - University of Agriculture and Forestry, ²TNU - University of Economics and Business Administration,

³Thai Nguyen High school for Gifted Students

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 13/9/2022	Illicium verum essential oil in Vietnam is appreciated for its high quality. The production of anise essential oil is stagnated, equipment and technology for extraction of essential oil are rudimentary and outdated, so the quality of anise essential oil is low, unable to compete in the domestic and foreign markets. The study aims to optimize the extraction process specifications to obtain the highest amount of essential oil and determine the chemical composition of anise essential oil. Essential oils were obtained by steam distillation, yielding 92.637% of essential oils. Optimal conditions for distilling to obtain anise essential oil are solvent/material ratio: 5/1 (mL/g), time: 90 minutes, at: 110°C, material size ≤ 2 cm, time material soaking time for 8 hours for the extracted essential oil content to reach 3.43; Antheol content in essential oils is high, at 76.65%. The results of the research are an important scientific basis, contributing to finding the method to recover essential oils with the highest efficiency, applied to improve the value of <i>Illicium verum</i> essential oil in practical production.
Revised: 14/4/2023	
Published: 19/4/2023	
KEYWORDS	
Essential oil	
Illicium verum	
Solvent extraction	
Distillation	
Optimal	

NGHIÊN CỨU TÁCH CHIẾT TINH DẦU CÂY HỒI

Nguyễn Minh Tuấn¹, Nguyễn Thị Thu Hằng², Trương Minh Hà³, Đặng Như Trường Giang³, Vũ Thị Liên³, Đặng Thị Tố Nga¹, Nguyễn Ngọc Bích¹, Ka Lành¹, Elga Notisso¹, Nguyễn Quỳnh Anh¹, Trịnh Thị Chung¹, Vi Đại Lâm¹, Đinh Thị Kim Hoa¹, Lưu Hồng Sơn^{1*}

¹Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên, ²Trường Đại học Kinh tế và Quản trị kinh doanh - ĐH Thái Nguyên,

³Trường THPT chuyên Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 13/9/2022	Tinh dầu hồi ở Việt Nam được đánh giá có chất lượng cao. Việc sản xuất tinh dầu hồi bị đình trệ, thiết bị và công nghệ khai thác tinh dầu thô sơ và lạc hậu nên chất lượng tinh dầu hồi thấp, không thể cạnh tranh được trên thị trường trong và ngoài nước. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm tối ưu thông số kỹ thuật quá trình chiết xuất để thu lượng tinh dầu cao nhất và xác định thành phần hóa học trong tinh dầu hồi. Tinh dầu được thu nhận bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước cho hiệu suất thu nhận tinh dầu đạt 92,637%. Điều kiện tối ưu để chưng cất thu nhận tinh dầu hoa hồi là tỷ lệ dung môi/nguyên liệu: 5/1 (mL/g), thời gian: 90 phút, ở: 110°C, kích thước nguyên liệu ≤ 2 cm, thời gian ngâm nguyên liệu 8h cho hàm lượng tinh dầu tách được đạt mức 3,43; hàm lượng chất Antheol trong tinh dầu cao, ở mức 76,65%. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng góp phần tìm ra phương pháp thu hồi tinh dầu với hiệu suất cao nhất, ứng dụng vào việc nâng cao giá trị của tinh dầu hồi trong sản xuất thực tiễn.
Ngày hoàn thiện: 14/4/2023	
Ngày đăng: 19/4/2023	
TỪ KHÓA	
Tinh dầu	
Cây Hồi	
Tách chiết	
Chưng cất	
Tối ưu	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6501>

* Corresponding author. Email: luuhongson@tnu.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Tinh dầu hồi là chất lỏng, không màu hoặc màu vàng nhạt, mùi hơi đặc biệt, vị ngọt, khi để lạnh thì kết tinh, là sản phẩm chủ yếu thu từ quả hồi và thân lá hồi với thành phần chủ yếu là Anethole (ước tính chiếm khoảng 80 - 90%). Các dược điển nước ngoài thường quy định hàm lượng trans-anethol trong tinh dầu hồi phải cao hơn 85%. Thành phần này trong tinh dầu hồi Việt Nam thường đạt từ 84 - 93% [1]. Dịch trích từ tinh dầu hồi (*Illicium verum*) sử dụng làm thuốc dạ dày, lợi tiêu, được sử dụng như dược phẩm chức năng [2]. Acid shikimic chiết xuất từ *I. verum* là một trong những thành phần chính trong thuốc kháng virus Tamiflu, dùng để chống lại cúm gia cầm [3], có chứa chất kháng khuẩn [4], chống oxy hóa [5] và có tiềm năng chống ung thư [6], là hương liệu quan trọng trong sản xuất rượu thơm, trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm. Trong công nghiệp hóa chất, dầu hồi và các chất tinh cất như Oleom Anisi Stellati, Anethole, Anisi aldehyde, Anisonitrile được dùng làm hương liệu cao cấp, là thành phần quan trọng để sản xuất nước hoa và các hóa mỹ phẩm khác. Hiện tại, các nghiên cứu về *Illicium verum* chỉ tập trung về lĩnh vực thực phẩm và y tế, cũng như chưa có nghiên cứu sâu về tinh dầu từ cây hồi trồng ở Cao Bằng [3], [7]. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm tối ưu quá trình chiết xuất và xác định thành phần hóa học trong tinh dầu hồi hồi Cao Bằng.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu thực vật phần trên mặt đất của cây Đại hồi *Illicium Verum* được thu hái tại tỉnh Cao Bằng, Việt Nam. Mẫu được lưu tại Khoa Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Hoá chất và thiết bị nghiên cứu

Hóa chất: Nước cất, Natri sunfat (Na_2SO_4) khan, Dung dịch Phenolphthalein 1%, KOH trong rượu 0,1N, KOH trong rượu 0,5N, HCl 0,1N và HCl 0,5N, muối ăn NaCl, kháng sinh Ampicilin, peptone, cao thịt (Meat extract), dung dịch DPPH.

Thiết bị nghiên cứu: Cân phân tích, cân kỹ thuật, bộ chưng cất tinh dầu, thiết bị chưng cất tinh dầu hồi bằng hơi quá nhiệt, phễu chiết, phễu lọc, bình cầu, cốc đong, ống đong, bình tam giác, pipet, buret, giấy lọc, nhiệt kế, bình định mức.

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Phân tích nguyên liệu hoa hồi.

Cân 2g hoa hồi phân tích chỉ tiêu sau: Độ ẩm nguyên liệu, tro tổng số.

Cân 100g hoa hồi để phân tích tỉ lệ tinh dầu.

Thí nghiệm 2: Nghiên cứu điều kiện chưng cất.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu.

Các tỉ lệ dung môi 4/1, 5/1, 6/1, 7/1, 8/1 (mL/g) được sử dụng trong nghiên cứu. Lựa chọn công thức tốt nhất cho các nghiên cứu tiếp theo.

Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của thời gian chưng cất.

Khảo sát các thời gian chưng cất 60, 70, 80, 90, 100 phút. Tiến hành thí nghiệm theo quy trình dự kiến, lựa chọn công thức tốt nhất cho thí nghiệm tiếp theo.

Thí nghiệm 5: Ảnh hưởng của nhiệt độ chưng cất.

Khảo sát nhiệt độ chưng cất khác nhau: 100°C, 105°C, 110°C, 115°C. Tiến hành thí nghiệm theo quy trình dự kiến, lựa chọn công thức tốt nhất cho thí nghiệm tiếp theo.

Thí nghiệm 6: Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu.

Các kích thước khác nhau lần lượt là: $\leq 1\text{cm}$, $\leq 2\text{cm}$, $\leq 3\text{cm}$. Tiến hành thí nghiệm theo quy trình dự kiến, lựa chọn công thức tốt nhất cho thí nghiệm tiếp theo.

Thí nghiệm 7: Ảnh hưởng của thời gian ngâm nguyên liệu.

Với khoảng thời gian ngâm nguyên liệu lần lượt là 0 giờ, 4 giờ, 8 giờ, 12 giờ. Tiến hành thí nghiệm theo quy trình dự kiến và các thông số đã tối ưu ở trên.

Thí nghiệm 8: Phân tích cấu tử trong tinh dầu hồi: Các cấu tử trong tinh dầu hồi được xác định theo phương pháp GC/MS bằng máy GC Agilent Technologies HP7890A được trang bị đầu dò phổ khối (MSD) Agilent Technologies HP5975C và cột HP5-MS (60 m x 0,25 mm, độ dày màng 0,25µm) tại Viện Khoa học Sự sống, trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.

2.3. Phương pháp phân tích**2.3.1. Phương pháp xác định độ ẩm [9]**

Lấy mẫu đem đi thái lát, dùng cân phân tích cân 2 - 4g hoa hồi cho vào chén biết trước trọng lượng, sau đó đặt chén có chứa mẫu vào tủ sấy ở nhiệt độ 105°C. Sấy trong khoảng thời gian 4-5h, lấy các chén có chứa mẫu đặt vào bình hút ẩm để làm nguội. Sau đó đem cân và ghi lại kết quả. Tiếp tục cho đến khi có trọng lượng không đổi (khi kết quả giữa 2 lần cân cuối cùng có sai số 0,5% là coi như khối lượng không đổi).

- Tính kết quả:

Độ ẩm theo % (W) tính bằng công thức:

Công thức tính:

$$W (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

W: Độ ẩm (%)

m₁: Khối lượng mẫu và chén sứ trước khi sấy (g)

m₂: Khối lượng mẫu và chén sứ sau khi sấy (g)

m₀: Khối lượng của chén sứ (g)

2.3.2. Phương pháp xác định thành phần tro tổng số

- Nguyên tắc: Dùng sức nóng (550 – 600°C) nung cháy hoàn toàn các chất hữu cơ. Phần còn lại đem cân và tính ra phần trăm tro có trong thực phẩm.

- Cách tiến hành: Nung chén sứ đã rửa sạch ở lò nung 550 - 600°C đến trọng lượng không đổi. Để nguội ở bình hút ẩm và cân ở cân phân tích chính xác đến 0,0001g. Cho vào chén sứ khoảng 2g mẫu thử. Cân tất cả ở phân tích với độ chính xác như trên. Cho tất cả vào lò nung và nâng nhiệt độ từ từ cho đến 550 - 600°C. Nung cho đến tro trắng, nghĩa là đã loại hết các chất hữu cơ, thường khoảng 6-7 giờ. Trường hợp còn tro đen, lấy ra để nguội, cho thêm vài giọt H₂O₂ hoặc HNO₃ đậm đặc và nung lại đến tro trắng. Để nguội trong bình hút ẩm và cân đến độ chính xác như trên. Tiếp tục nung thêm ở nhiệt độ trên trong 30 phút rồi để nguội trong bình hút ẩm và cân cho đến trọng lượng không đổi.

- Tính toán kết quả: Hàm lượng tro theo % được tính theo công thức [10].

$$X = \frac{G_2 - G}{G_1 - G} \times 100\% \quad (2)$$

Trong đó: G: Trọng lượng chén (g), G₁: Trọng lượng chén và mẫu trước khi nung (g), G₂: Trọng lượng chén và mẫu sau khi nung (g) [10].

2.3.3. Xác định hàm lượng tinh dầu trong hoa hồi

Hoa hồi được cấu tạo gồm 3 phần chính: hoa, cuống, hạt. Hoa sau khi mua về được tách riêng phần hoa, hạt, cuống (do hoa hồi phơi khô nên cuống hồi hầu như không có) rồi đem cân để biết tỷ lệ trọng lượng của mỗi phần so với cả hoa; sau đó tiến hành xác định hàm lượng tinh dầu.

Nguyên tắc: Đun hồi lưu hoa hồi trong thiết bị chiết tinh dầu và xác định hàm lượng. Cách tiến hành: Cân chính xác 400g hoa hồi cho vào thiết bị chưng cất tinh dầu thêm 500 ml nước.

Đun hồi lưu trên thiết bị chưng cất tinh dầu và tiến hành chưng cất đến khi không thấy xuất hiện sản phẩm. Lượng tinh dầu thu được, đem làm khô và đem xác định thể tích tinh dầu thu được [11], [12].

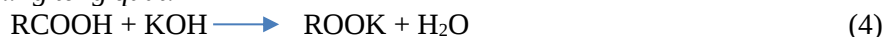
Tính toán kết quả:

$$Y (\%) = \frac{\text{Số mL tinh dầu thu được sau chưng cất}}{\text{Số g nguyên liệu tươi hoặc khô}} \times 100\% \quad (3)$$

2.3.4. Xác định chỉ số axit của tinh dầu hoa hồi

Nguyên tắc: Dựa trên sự trung hoà axit tự do có trong tinh dầu bằng dung dịch kiềm chuẩn.

Phương trình phản ứng tổng quát:



Cách tiến hành: Cân 2g tinh dầu cho vào bình cầu xà phòng hoá. Thêm vào 10 mL etanol và 3-4 giọt chỉ thị phenolphthalein 1% trung tính làm chất chỉ thị màu. Chuẩn độ bằng dung dịch KOH 0,1N đến khi quan sát thấy dung dịch mất màu hồng nhạt bền trong 30 giây, ghi lại kết quả [13], [10].

Chỉ số axit tính theo công thức: $X_1 = \frac{V \cdot 5,61}{m}$ (mg KOH/g) (5)

Trong đó: X_1 : Chỉ số axit, V : Thể tích KOH tiêu hao để chuẩn đến màu hồng (mL), m : Lượng tinh dầu đem phân tích (g).

2.4. Phương pháp xác định chỉ tiêu lý học

Xác định độ trong và màu sắc của tinh dầu hoa hồi

Dùng ống hút lấy 20 mL mẫu cho vào ống nghiệm khô, sạch và trong suốt. Dùng mắt quan sát độ trong và màu sắc của tinh dầu. Nếu tinh dầu còn vẩn đục không trong suốt, chứng tỏ còn lẫn tạp chất và nước [14].

Xác định mùi tinh dầu

Nhỏ vài giọt tinh dầu lên giấy lọc. Dùng mũi xác định mùi của tinh dầu, cứ 15 phút xác định một lần và thực hiện khoảng 4,5 lần. Nhận xét cường độ mùi sau mỗi lần ngửi [14].

Xác định vị của tinh dầu

Cân khoảng 1g đường kính cho vào chén thử khô và sạch. Nhỏ vài giọt tinh dầu vào chén, trộn đều, sau đó dùng lưỡi xác định vị của hỗn hợp đó. Ghi nhận xét về bản chất (độ ngọt và đắng) và cường độ vị sau mỗi lần thử [14].

2.4.1. Xác định độ trong và màu sắc của tinh dầu hoa hồi

Dùng ống hút lấy 20 mL mẫu cho vào ống nghiệm khô, sạch và trong suốt. Dùng mắt quan sát độ trong và màu sắc của tinh dầu. Nếu tinh dầu còn vẩn đục không trong suốt, chứng tỏ còn lẫn tạp chất và nước.

2.4.2. Xác định mùi tinh dầu

Nhỏ vài giọt tinh dầu lên giấy lọc. Dùng mũi xác định mùi của tinh dầu, cứ 15 phút xác định một lần và thực hiện khoảng 4,5 lần. Nhận xét cường độ mùi sau mỗi lần ngửi.

2.4.3. Xác định vị của tinh dầu

Cân khoảng 1g đường kính cho vào chén thử khô và sạch. Nhỏ vài giọt tinh dầu vào chén, trộn đều, sau đó dùng lưỡi xác định vị của hỗn hợp đó. Ghi nhận xét về bản chất (độ ngọt và đắng) và cường độ vị sau mỗi lần thử.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 20.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả phân tích hóa học của tinh dầu hoa hồi

Để sơ bộ đánh giá thành phần hóa học trong nguyên liệu, nghiên cứu phân tích các chỉ tiêu: Độ ẩm và tro tổng số. Kết quả phân tích được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu

Chỉ tiêu	Độ ẩm (Nguyên liệu tươi) (%)	Tro tổng số (%)
Kết quả	83,865	1,716

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu

Tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu khác nhau ảnh hưởng tới hàm lượng tinh dầu thu được cũng khác nhau. Qua Bảng 2 cho thấy ở tỉ lệ dung môi/ nguyên liệu 5/1 (mL/g) cho hàm lượng tinh dầu thu được là cao nhất. Nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tú (2019) khi chưng cất tinh dầu bưởi và tinh dầu long não sử dụng tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu là 4/1 [15], sự khác nhau này do nguyên liệu sử dụng khác nhau. Trong nghiên cứu này tỉ lệ dung môi/nguyên liệu là 5/1 (mL/g) được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu

CT	Tỷ lệ dung môi/ nguyên liệu (mL/g)	Hàm lượng tinh dầu (mL)
1	4/1	2,775 ^a
2	5/1	3,105 ^c
3	6/1	3,050 ^b
4	7/1	2,895 ^a
5	8/1	2,805 ^a

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

3.3. Ảnh hưởng của thời gian chưng cất

Bảng 3 cho thấy hàm lượng tinh dầu tăng khi thời gian chưng cất tăng, hàm lượng tinh dầu cao nhất ở thời gian chưng cất 90 phút (3,175 mL) và ở 100 phút (3,220 mL). Tuy nhiên, sau 90 phút, hàm lượng tinh dầu tăng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Để tiết kiệm thời gian và chi phí, các thí nghiệm được dừng sau 90 phút. Nghiên cứu của Nguyễn Hiền Trang và cộng sự (2016) tách chiết hạt xa nhân trong vòng 4 giờ [16], nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tú (2019) chưng cất tinh dầu bưởi và tinh dầu long não trong vòng 75 phút [15]. Vì vậy nghiên cứu sẽ sử dụng thời gian chưng cất là 90 phút cho các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian chưng cất

CT	Thời gian chưng cất (phút)	Hàm lượng tinh dầu (mL)
6	60	2,615 ^a
7	70	2,790 ^b
8	80	3,075 ^c
9	90	3,175 ^d
10	100	3,220 ^d

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ chưng cất

Để xác định nhiệt độ chưng cất từ hoa hồi thích hợp, tiến hành chưng cất nguyên liệu ở các nhiệt độ khác nhau và cố định các thông số đã được xác định ở các thí nghiệm trên. Lượng mẫu sử dụng trong khảo sát nhân tố nhiệt độ là 100g. Nhiệt độ khảo sát khác nhau lần lượt là: 100°C, 105°C, 110°C và 115°C. Qua Bảng 4 cho thấy hàm lượng tinh dầu thu được là cao nhất ở 110°C và 115°C, tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 công thức trên. Vì vậy, nhiệt độ 110°C được lựa chọn cho quá trình phân tích.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ chưng cất

CT	Nhiệt độ chưng cất (°C)	Hàm lượng tinh dầu (mL)
11	100	2,675 ^a
12	105	3,000 ^b
13	110	3,190 ^c
14	115	3,095 ^c

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

3.5. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu

Bảng 5 cho thấy hàm lượng tinh dầu thay đổi khi làm nhỏ kích thước nguyên liệu, hàm lượng tinh dầu thu được cao nhất ở kích thước nguyên liệu ≤ 2 cm (3,390 mL). Vì vậy, lựa chọn kích thước nguyên liệu là ≤ 2 cm cho quá trình nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 5. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu

CT	Kích thước nguyên liệu (cm)	Hàm lượng tinh dầu (mL)
15	≤ 1	3,160 ^b
16	≤ 2	3,390 ^c
17	≤ 3	2,795 ^a

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$

3.6. Ảnh hưởng của thời gian ngâm nguyên liệu

Trước khi thực hiện quá trình chưng cất tinh dầu hồi, nguyên liệu được đem đi ngâm trong khoảng thời gian nhất định trước khi chưng cất. Để đánh giá hiệu quả hàm lượng tinh dầu thu được trong nghiên cứu này, nghiên cứu sử dụng khoảng thời gian ngâm nguyên liệu lần lượt là 0 giờ, 4 giờ, 8 giờ, 12 giờ để tiến hành thí nghiệm. Kết quả Bảng 6 cho thấy hàm lượng tinh dầu ở khoảng thời gian ở 8 giờ và 12 giờ thu được là cao nhất, tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 công thức. Vì vậy, nghiên cứu lựa chọn khoảng thời gian 8 giờ cho các nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 6. Kết quả ảnh hưởng của thời gian ngâm tới hàm lượng tinh dầu

CT	Thời gian (giờ)	Hàm lượng tinh dầu (mL)
18	0	2,980 ^a
19	4	3,510 ^b
20	8	3,575 ^c
21	12	3,581 ^c

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

3.7. Kết quả xác định chỉ số lý hóa của tinh dầu hoa hồi

Bảng 7. Kết quả các chỉ số lý hóa của tinh dầu hồi

Các chỉ số lý hóa tinh dầu	Chỉ số
Chỉ số axit	4,207(mg KOH/g)
Chỉ số este	213,18 (mg KOH/g)

Qua kết quả ở Bảng 7 cho thấy:

- Chỉ số axit của tinh dầu hồi thu nhận được tương đối thấp, điều đó cho thấy rằng chất lượng tinh dầu hoa hồi khá tốt, bởi vì nếu chỉ số axit cao quá khi tinh dầu để lâu các este bị thủy phân tạo ra nhiều axit tự do. Tinh dầu hồi trên thị trường thế giới có chỉ số axit $4,2 \div 5,1$.
- Chỉ số este của tinh dầu hồi thu được tương đối cao, điều đó cho thấy rằng tinh dầu có chất lượng khá tốt. Nếu chỉ số este tinh dầu thấp thì các este dễ bị thủy phân làm giảm chỉ số este.

Bảng 8. Kết quả tiêu chuẩn cảm quan tinh dầu hồi theo TCVN 8460:2010

Các chỉ số cảm quan	Kết quả
Độ trong của tinh dầu	Trong suốt
Màu sắc của tinh dầu	Không màu
Mùi của tinh dầu	Thơm
Vị của tinh dầu	Hơi đắng

3.8. Kết quả phân tích thành phần cấu tử tinh dầu hoa hồi

Trong tinh dầu hồi đã thu nhận có chứa nhiều thành phần hóa học, các thành phần hóa học có trong tinh dầu được thể hiện ở Bảng 9 Kết quả cho thấy các thành phần hoá học của tinh dầu hồi thu nhận đều đạt theo TCVN 8853:2011.

Bảng 9. Thành phần hóa học của tinh dầu hồi

STT	Thành phần đơn lượng	Kết quả (%)
1	α -Pinene	0,99
2	α -Myrcene	0,97
3	α -Phellandrene	0,32
4	Cyclofenchene	1,18
5	D-Limonene	0,94
6	c-Terpinene	1,32
7	Linalool	1,03
8	L- α -Terpineol	0,06
9	Estragole	0,42
10	Antheol	86,85
11	Citronellol acetate	0,12
12	7-epi-Silphiperfol-5-ene	0,57
13	Caryophyllene	0,96
14	trans- α -Bergamotene	0,05
15	Cadina-1(10),4-diene	0,64
16	n-trans-Nerolidol	0,09
17	α -Cadinol	0,83
18	Chenodiol	0,07
19	Eudesma-4(14), 11-diene	0,46

4. Kết luận

Bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, nghiên cứu đã xác định được thành phần hóa học trong tinh dầu hồi bằng GC-MS. Kết quả cho thấy hàm lượng và thành phần hóa học tinh dầu hồi tại huyện Bảo Lạc, tỉnh Cao Bằng có giá trị cao mà trước đây chưa được công bố, từ đó có thể đề xuất nghiên cứu sâu hơn và ứng dụng trong việc khai thác sử dụng nguồn tinh dầu quý này trong một số lĩnh vực đời sống như y dược học và sản xuất các sản phẩm thực phẩm chức năng.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của đề tài khoa học và công nghệ tỉnh Cao Bằng “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ chế biến một số sản phẩm từ cây hồi tại huyện Thạch An, tỉnh Cao Bằng”, thời gian thực hiện 2022-2024. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Cao Bằng đã tạo điều kiện hỗ trợ kinh phí để nhóm tác giả thực hiện thành công nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T.T. Nguyen, *Essential oils circulating on the market*. Publishing House-HKT, p. 134, 2002.
- [2] S.W. Lee, G. Li, K. S. Lee, J. S. Jung, M. L. Xu, C. S. Seo, H. W. Chang, S. K. Kim, D. K. Song, and J. K. Son, “Preventive agents against sepsis and new phenylpropanoid glucosides from the fruits of *Illicium verum*,” *Planta Medica*, vol. 69, pp. 861-864, 2003.
- [3] H. Ohira, N. Torii, T. M. Aida, M. Watanabe, and R. L. J. Smith, “Rapid separation of shikimic acid from Chinese star anise *Illicium verum* (Hook f) with hot water extraction,” *Separation and Purification Technology*, vol. 69, pp. 102-108, 2009.
- [4] J. F. Yang, C. H. Yang, H. W. Chang, C. S. Yang, S. M. Wang, M. C. Hsieh, and L. Y. Chuang, “Chemical composition and antibacterial activities of *Illicium verum* against antibiotic-resistant pathogens,” *Journal of Medicinal Food*, vol. 13, pp. 1254-1262, 2010.
- [5] A. Padmashree, N. Roopa, A. D. Semwal, G. K. Sharma, G. Agathian, and A. S. Bawa, “Star anise (*Illicium verum*) and black caraway (*Carum nigrum*) as natural antioxidants,” *Food Chemistry*, vol. 104, pp. 59-66, 2007.
- [6] X. Shu, X. M. Liu, C. L. Fu, and Q. X. Liang, “Extraction, characterization and antitumor effect of the polysaccharides from star anise *Illicium verum* (Hook f),” *Journal of Medicinal Plants Research*, vol. 4, pp. 2666-2673, 2010.

-
- [7] Ministry of Agriculture and Rural Development, *National scheme on conservation and development of non-timber forest products for the period 2006-2020*, 2006.
- [8] S. K. Dang, N.Q. Bui, D.S. Ngo, T. H. Do, A. T. Bui, and P. V. Nguyen, *Research and evaluate the current status and potential of Cao Bang medicinal value chains. under the program Replicating the initiative of bio-commerce in the pharmaceutical industry in Vietnam*, 2020.
- [9] D. V. Do, *The basis of chemical technology processes and equipment*. Publishing House University and Professional High School, January and February 1972 – 1974.
- [10] T. N. Le and A. H. Tran, "Oxidation of anethol in dry media and microwave irradiation," *Vietnam Chemistry Review*, vol. 36, no. 2, pp. 70-73, 1998.
- [11] D. A. T. Le, "Research on converting Anethol in anise essential oil into other substances," *Vietnamese chemical impurities*, vol. 35, no. 1, pp. 82-84, 1997.
- [12] C. N. Mai, "Synthesis of anisaldehyde from Vietnam anise essential oil," *Vietnam Chemistry Journal*, vol.5, pp. 30-32, 1997.
- [13] T. T. Dang, S. X. T. Nguyen, and A. K. To, *Industrial biochemistry experiment*. Hanoi University of Technology, 2000.
- [14] TCVN 8460:2010.
- [15] M. T. Kieu, Research on extracting Grapefruit (*Citrus grandis* L.) and Camphor (*Cinnamomum camphora*) essential oils by steam distillation, VNUF, 2019.
- [16] L.N. T. V. Tran, T. H. Nguyen, C. C. Nguyen, and C. D. Nguyen, "Study on factors affecting the ability to extract essential oil from Sa Nhan seeds," *Scientific Journal of Hue University*, vol. 121, no. 7, pp. 69-76, 2016.