

THU NHẬN TINH DẦU HỒI BẰNG CHUNG CÁT CÓ TIỀN XỬ LÝ SIÊU ÂM VÀ ĐÁNH GIÁ ĐẶC TÍNH HÓA LÝ

NGUYỄN THỊ KIM XUYẾN¹ - TÔ NGUYỄN CAO NHÂN¹ - ĐINH THỊ TÂM NHƯ¹
- PHAN THỊ THANH DIỆU¹ - NGUYỄN THỊ LƯƠNG^{1*}

¹Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh
Faculty of Chemical Technology, Ho Chi Minh City University of Industry and Trade

*Tác giả liên hệ - Email: luongnt@huit.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/8/2026

Ngày sửa bài: 5/9/2026

Ngày duyệt đăng bài: 16/9/2026

Tóm tắt:

Nghiên cứu khảo sát khả năng thu nhận tinh dầu từ quả hồi (*Illicium verum* Hook. f.) Lạng Sơn bằng chung cát có tiền xử lý siêu âm và xác định một số chỉ tiêu hóa lý của mẫu tinh dầu được phân tích. Nguyên liệu nghiền mịn được phối trộn với nước theo tỷ lệ 1:9 (g/mL), tiền xử lý siêu âm đầu dò trong 30 phút ở nhiệt độ dưới 37°C ở các mức biên độ 30, 40 và 50%, sau đó chưng cất trong 90 phút. Hiệu suất tinh dầu tương ứng đạt 6,83; 4,22 và 3,62% (v/w). Trong phạm vi khảo sát, mức biên độ 30% cho hiệu suất thu nhận cao nhất. Mẫu tinh dầu được phân tích có tỷ trọng tương đối được báo cáo là 0,980 với nhiệt độ đo 23,4°C và chỉ số acid 1,71 mg KOH/g. Kết quả cung cấp thông tin về thu hồi tinh dầu và đặc tính hóa lý của mẫu, phục vụ xem xét điều kiện thu nhận ở quy mô phòng thí nghiệm.

Từ khóa: tinh dầu hồi, chưng cất, tiền xử lý siêu âm, hiệu suất, đặc tính hóa lý

Star anise essential oil recovery by hydrodistillation with ultrasonic pretreatment and evaluation of physicochemical properties

Abstract:

This study investigates essential oil recovery from Lang Son star anise fruits (*Illicium verum* Hook. f.) using hydrodistillation with ultrasonic pretreatment and evaluates selected physicochemical properties of the resulting oil. Finely ground material was mixed with water at a ratio of 1:9 (g/mL) and subjected to probe ultrasonication for 30 minutes at temperatures below 37°C using amplitudes of 30%, 40%, and 50%, followed by 90 minutes of hydrodistillation. The corresponding essential oil yields were 6.83%, 4.22%, and 3.62% (v/w), respectively. Among the investigated conditions, the 30% amplitude produced the highest recovery yield. The analyzed essential oil had a reported relative density of 0.980 at a measurement temperature of 23.4°C and an acid value of 1.71 mg KOH/g. The findings provide information on essential oil recovery and selected physicochemical characteristics for evaluating laboratory-scale extraction conditions.

Keywords: star anise essential oil, hydrodistillation, ultrasonic pretreatment, yield, physicochemical properties

1. Đặt vấn đề

Hồi (*Illicium verum* Hook. f.) là cây nguyên liệu thơm có giá trị đối với ngành gia vị và hương liệu. Quả hồi được sử dụng để thu nhận tinh dầu, làm nguồn nguyên liệu cho các sản phẩm chế biến. Chưng cất với nước là phương pháp thường được lựa chọn ở quy mô phòng thí nghiệm; điều kiện xử lý nguyên liệu và vận hành có thể ảnh hưởng đến lượng tinh dầu thu hồi (Destro et al., 2019).

Tiền xử lý siêu âm có thể hỗ trợ giải phóng các chất trong mô thực vật thông qua tác động cơ học và hiện tượng xâm thực. Tuy nhiên, đáp ứng của quá trình phụ thuộc vào nguyên liệu và điều kiện vận hành; tăng mức tác động siêu âm không đồng nghĩa với tăng hiệu suất thu nhận trong mọi trường hợp (Khalid et al., 2024). Vì vậy, cần đánh giá kết quả thực nghiệm trong phạm vi điều kiện cụ thể.

Bên cạnh hiệu suất, tỷ trọng tương đối và chỉ số acid cung cấp thông tin bổ sung về đặc tính của mẫu tinh dầu. Các chỉ tiêu này được xác định bằng phương pháp đo tỷ trọng và chuẩn độ acid (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010a, 2010b). Nghiên cứu này khảo sát hiệu suất thu nhận ở 3 mức biên độ siêu âm tiền xử lý và trình bày một số chỉ tiêu hóa lý của mẫu tinh dầu được phân tích.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu và quy trình thu nhận

Quả hồi khô được mua từ huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn. Nguyên liệu có màu nâu đỏ, mùi đặc trưng; được loại tạp chất, nghiền mịn và bảo quản trong bao bì kín ở điều kiện khô trước khi sử dụng.

Mỗi thí nghiệm sử dụng 100 g quả hồi nghiền mịn, phối trộn với 900 mL nước cất theo tỷ lệ nguyên liệu-nước 1:9 (g/mL). Hỗn hợp được tiền xử lý trong 30 phút bằng thiết bị siêu âm đầu dò, với đầu dò nhúng trực tiếp trong huyền phù, ở các mức biên độ 30, 40 và 50%. Nhiệt độ được theo dõi trong quá trình xử lý; thiết bị được tạm dừng khi cần để giữ nhiệt độ mẫu dưới 37°C và hạn chế tích lũy nhiệt. Sau tiền xử lý, hỗn hợp được chuyển trực tiếp sang thiết bị chưng cất và chưng cất trong 90 phút. Dịch ngưng tụ được tách thành pha nước thơm và pha tinh dầu. Tinh dầu được thu gom, làm khan bằng natri sulfat khan (Na_2SO_4), chuyển vào chai thủy tinh màu nâu và bảo quản trong tủ lạnh ở khoảng 5°C đến khi phân tích. Quy trình được tham khảo từ các nghiên cứu về chưng cất tinh dầu hồi và ứng dụng siêu âm trong thu nhận tinh dầu, có điều chỉnh theo điều kiện phòng thí nghiệm (Destro et al., 2019; Khalid et al., 2024).

Hiệu suất thu nhận được biểu diễn theo thể tích tinh dầu trên khối lượng nguyên liệu: $H = 100 \times V/m$, trong đó V là thể tích tinh dầu thu được (mL), m là khối lượng nguyên liệu sử dụng (g). Kết quả được ghi bằng % (v/w), tương ứng mL tinh dầu/100 g nguyên liệu. Khối lượng nguyên liệu được sử dụng theo trạng thái đưa vào thí nghiệm; chưa quy đổi sang khối lượng chất khô.

2.2. Xác định tỷ trọng tương đối

Tỷ trọng tương đối được xác định bằng bình đo tỷ trọng, tham khảo TCVN 8444:2010 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010a), với nhiệt độ đo thực tế là 23,4°C. Bình sạch và khô được cân để xác định khối lượng m_0 . Bình chứa nước cất và bình chứa tinh dầu được cân ở cùng nhiệt độ để thu được m_1 và m_2 . Tỷ trọng tương đối được tính theo $d = (m_2 - m_0)/(m_1 - m_0)$, trong đó các khối lượng được biểu diễn bằng gam.

2.3. Xác định chỉ số acid

Chỉ số acid được xác định theo TCVN 8450:2010 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010b). Phần mẫu được

cân, hòa trong ethanol và chuẩn độ bằng dung dịch KOH với chỉ thị phenolphthalein đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 30 giây. Chỉ số acid được tính theo $AV = 56,11 \times C \times V/m$, trong đó C là nồng độ KOH (mol/L), V là thể tích dung dịch KOH sử dụng (mL), m là khối lượng mẫu (g). Kết quả được biểu diễn bằng mg KOH/g tinh dầu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiệu suất thu nhận tinh dầu

Bảng 1. Hiệu suất thu nhận tinh dầu ở các mức biên độ siêu âm tiền xử lý

Biên độ siêu âm (%)	Hiệu suất tinh dầu (% v/w)
30	6,83
40	4,22
50	3,62

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Ở cùng tỷ lệ nguyên liệu-nước, thời gian tiền xử lý và thời gian chưng cất, hiệu suất ghi nhận giảm khi tăng biên độ siêu âm. Mức 30% đạt 6,83% (v/w), cao hơn 2 mức còn lại. Từ 30 lên 50%, hiệu suất giảm từ 6,83% xuống còn 3,62%, tương ứng giảm khoảng 47,0% so với giá trị ở mức 30%.

Kết quả cho thấy, tăng biên độ tiền xử lý chưa mang lại lợi ích về lượng tinh dầu thu hồi trong điều kiện khảo sát. Tổng quan của Khalid et al. (2024) cho thấy hiệu quả ứng dụng siêu âm phụ thuộc vào cường độ tác động, thời gian và điều kiện xử lý. Destro et al. (2019) ghi nhận hiệu suất tinh dầu hồi 10,2% trong điều kiện nguyên liệu và chưng cất của nghiên cứu đó. Tuy nhiên, không so sánh trực tiếp giá trị này với kết quả hiện tại khi cơ sở khối lượng nguyên liệu và cách tính hiệu suất chưa được xác nhận tương đương. Những khác biệt về kích thước nguyên liệu, độ ẩm và điều kiện vận hành cần được xem xét khi đối sánh.

Trong nghiên cứu này, nhiệt độ huyền phù được duy trì dưới 37°C bằng cách tạm dừng siêu âm khi cần. Vì vậy, xu hướng giảm hiệu suất chưa đủ để quy cho tích lũy nhiệt. Tổn thất chất bay hơi khi thao tác hoặc thay đổi quá trình giải phóng tinh dầu là những khả năng cần khảo sát thêm. Mức 30% được xem là mức cho hiệu suất cao nhất trong 3 mức khảo sát; các kết quả hiện được so sánh theo xu hướng ghi nhận, chưa kết luận về khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3.2. Một số chỉ tiêu hóa lý của mẫu tinh dầu

Bảng 2. Kết quả hóa lý của mẫu tinh dầu được phân tích

Chỉ tiêu	Kết quả	Phương pháp
Tỷ trọng tương đối (nhiệt độ đo 23,4°C)	0,980	Tham khảo TCVN 8444:2010
Chỉ số acid (mg KOH/g)	1,71	TCVN 8450:2010

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Mẫu tinh dầu có tỷ trọng tương đối được báo cáo là 0,980; nhiệt độ đo thực tế là 23,4°C. Tỷ trọng phụ thuộc vào nhiệt độ, do đó kết quả này không được đối chiếu trực tiếp với giới hạn quy định ở 20°C khi chưa có phép quy đổi được xác nhận. Nguyễn Minh Tuấn và cộng sự (2023) cũng sử dụng các chỉ tiêu hóa lý để mô tả tinh dầu hồi thu nhận tại Cao Bằng, cho thấy vai trò bổ sung của các phép thử này trong đánh giá nguyên liệu. Việc đối sánh giữa các mẫu cần bảo đảm cùng điều kiện đo. Chỉ số acid của mẫu tinh dầu hồi đạt 1,71 mg KOH/g, tương ứng với lượng KOH cần thiết để trung hòa các acid tự do có trong 1 g tinh dầu. Kết quả này, kết hợp với tỷ trọng tương đối, góp phần mô tả đặc tính hóa lý của mẫu tinh dầu thu nhận và cung cấp dữ liệu tham khảo cho việc kiểm soát chất lượng nguyên liệu.

4. Kết luận

Trong điều kiện tỷ lệ nguyên liệu-nước 1:9 (g/mL), tiền xử lý siêu âm 30 phút ở nhiệt độ dưới 37°C và chưng cất 90 phút, hiệu suất tinh dầu hồi ở biên độ 30, 40 và 50% lần lượt đạt 6,83; 4,22 và 3,62% (v/w). Mức biên độ 30% cho hiệu suất cao nhất trong phạm vi khảo sát. Mẫu tinh dầu phân tích có tỷ trọng tương đối được báo cáo là 0,980 với nhiệt độ đo 23,4°C và chỉ số acid 1,71 mg KOH/g. Kết quả cung cấp thông tin về thu nhận và một số đặc tính hóa lý của mẫu tinh dầu hồi ở quy mô phòng thí nghiệm ■

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu được Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh hỗ trợ theo Hợp đồng số 224/HĐ-DCT ngày 01/07/2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Bộ Khoa học và Công nghệ. (2010a). Tinh dầu - Xác định tỷ trọng tương đối ở 20°C - Phương pháp chuẩn (TCVN 8444:2010; ISO 279:1998). <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+8444%3A2010>.
- Bộ Khoa học và Công nghệ. (2010b). Tinh dầu - Xác định trị số axit (TCVN 8450:2010; ISO 1242:1999). <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+8450%3A2010>.
- Nguyễn Minh Tuấn, Nguyễn Thị Thu Hằng, Trương Minh Hà và ctg. (2023). Nghiên cứu tách chiết tinh dầu cây hồi. TNU Journal of Science and Technology, 228(05), 191-198. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6501>
- Destro, B. G. I., Jorge, R. M. M., & Mathias, A. L. (2019). Optimization of high-concentration trans-anethole production through hydrodistillation of star anise. Brazilian Journal of Chemical Engineering, 36(2), 823-830. <https://doi.org/10.1590/0104-6632.20190362s20180203>.
- Khalid, S., Chaudhary, K., Amin, S., Raana, S., Zahid, M., Naeem, M., Khaneghah, A. M., & Aadil, R. M. (2024). Recent advances in the implementation of ultrasound technology for the extraction of essential oils from terrestrial plant materials: A comprehensive review. Ultrasonics Sonochemistry, 107, Article 106914. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2024.106914>.