

RESEARCH ON THE PREPARATION OF GARLIC EXTRACT FROM GARLIC (*ALLIUM SATIVUM L.*) HARVESTED IN HAI DUONG PROVINCE

Nguyen Thi Thanh Nhai, Pham Thi Hang*

Hai Duong Central College of Pharmacy - 324 Nguyen Luong Bang, Le Thanh Nghi Ward, Hai Phong City, Vietnam

Received: 12/09/2025

Revised: 02/10/2025; Accepted: 09/10/2025

ABSTRACT

Objective: This study aimed to develop a formulation and process for the preparation of concentrated garlic extract, as well as to establish quality standards for concentrated garlic extract.

Methods: Garlic extract was prepared using the cold maceration method. The dried garlic material was coarsely ground, then moistened with 70% ethanol. The quality indicators were evaluated according to the Vietnamese Pharmacopoeia V, including organoleptic properties, moisture content, qualitative and quantitative analysis, insoluble matter, solubility, pH, total ash, heavy metal limits, and microbiological examination.

Results: The cold maceration process was optimized. The dry material was soaked for 24 hours in a 70% ethanol solvent at drug/solvent ratio 5/1, extracted twice, combined, and filtered. The solvent was then recovered by distillation. The resulting extract was concentrated and dried at 50°C to obtain a thick substance with a moisture content of less than 20%, store at temperature below 30°C, humidity not exceeding 75%. The final product met the established quality standards.

Conclusion: This research successfully established a process for preparing concentrated garlic extract and its corresponding quality standards. The final product met all quality criteria, ensuring a high polyphenol content and good stability under specified storage conditions.

Keywords: Garlic extract, garlic, standard base.

*Corresponding author

Email: Phamhangdkh@gmail.com **Phone:** (+84) 399628968 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3452**

NGHIÊN CỨU BẢO CHẾ CAO ĐẶC TỎI TỪ DƯỢC LIỆU TỎI (*ALLIUM SATIVUM L.*) THU HÁI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HẢI DƯƠNG

Nguyễn Thị Thanh Nhài, Phạm Thị Hằng*

Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương - 324 Nguyễn Lương Bằng, P. Lê Thanh Nghị, Tp. Hải Phòng, Việt Nam

Ngày nhận: 12/09/2025

Ngày sửa: 02/10/2025; Ngày đăng: 09/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Nghiên cứu này nhằm xây dựng công thức, quy trình bào chế cao đặc tỏi, đồng thời xây dựng tiêu chuẩn chất lượng cao đặc tỏi.

Phương pháp nghiên cứu: Cao đặc tỏi được bào chế bằng phương pháp ngâm lạnh. Các chỉ tiêu chất lượng được đánh giá theo Dược điển Việt Nam V, bao gồm cảm quan, độ ẩm, định tính, định lượng, khả năng tan trong nước, độ tan, xác định chất chiết được trong cao, pH, tro toàn phần, giới hạn kim loại nặng, vi sinh.

Kết quả: Quy trình bào chế cao đặc tỏi bằng phương pháp ngâm lạnh được tối ưu hóa. Dược liệu khô được xay thô, thấm ẩm bằng ethanol 70%. Phương pháp ngâm lạnh, thời gian ngâm 24 giờ, dung môi EtOH 70%, tỷ lệ dung môi/dược liệu là 5/1, chiết 2 lần, gộp dịch chiết, lọc, cất thu hồi dung môi, cô cao, sấy cao đến thể chất cao đặc có hàm ẩm dưới 20% ở nhiệt độ 50°C, bảo quản ở nhiệt độ dưới 30°C, độ ẩm không quá 75%. Chế phẩm đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn cơ sở đã xây dựng.

Kết luận: Nghiên cứu đã xây dựng thành công quy trình bào chế cao đặc tỏi và tiêu chuẩn chất lượng của cao đặc tỏi. Sản phẩm đạt tất cả các chỉ tiêu chất lượng, đảm bảo được hàm lượng polyphenol cao. Chế phẩm đảm bảo được độ ổn định tốt ở điều kiện bảo quản.

Từ khóa: Cao đặc tỏi, tỏi, tiêu chuẩn cơ sở.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỏi (*Allium sativum L.*) là một trong những dược liệu được sử dụng phổ biến từ lâu đời trong y học cổ truyền và hiện đại [1-2]. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh tỏi có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm, chống oxy hóa, hạ huyết áp, giảm cholesterol máu và hỗ trợ phòng ngừa ung thư [3-4]. Các tác dụng sinh học này chủ yếu do sự hiện diện của allicin và các hợp chất hữu cơ, đặc biệt là polyphenol [5-6]. Tuy nhiên, việc sử dụng tỏi ở dạng tươi hoặc dạng bột khô còn tồn tại nhiều hạn chế như: mùi vị hăng khó chịu, hàm lượng hoạt chất khó ổn định, dễ bị phân hủy trong quá trình bảo quản và chế biến [7]. Điều này ảnh hưởng lớn đến khả năng ứng dụng tỏi trong bào chế thuốc hiện đại.

Cao dược liệu là dạng bào chế trung gian quan trọng, vừa giúp bảo tồn tối đa các hoạt chất sinh học, vừa tạo điều kiện thuận lợi cho việc sản xuất các chế phẩm thuốc và thực phẩm bảo vệ sức khỏe [8]. Việc nghiên cứu bào chế cao đặc tỏi có ý nghĩa quan trọng trong việc chuẩn hóa nguyên liệu đầu vào, đảm bảo tính ổn định về chất lượng và hàm

lượng hoạt chất, đồng thời khắc phục được những hạn chế của tỏi tươi. Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu bào chế cao đặc tỏi từ dược liệu tỏi (*Allium sativum L.*) thu hái trên địa bàn tỉnh Hải Dương, với mục tiêu xây dựng quy trình bào chế cao đặc tỏi, xác định các chỉ tiêu chất lượng của cao đặc tỏi và bước đầu đánh giá khả năng ứng dụng trong bào chế các dạng thuốc hiện đại.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và thiết bị

Dược liệu tỏi nguyên tép sấy khô được cung cấp bởi Trung tâm Nghiên cứu và Kinh doanh Dược, Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương.

Các dung môi hóa chất: ethanol 96o (Việt Nam), methanol (Trung Quốc), n-hexan (Trung Quốc), ethyl acetat (Trung Quốc).

Chất chuẩn acid gallic (Mỹ), thuốc thử Folin-

*Tác giả liên hệ

Email: Phamhangdkh@gmail.com Điện thoại: (+84) 399628968 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3452>

Ciocalteu's phenol (Đức), Tryptone Soya Agar (Ấn Độ), Sabouraud Dextrose Agar (Ấn Độ), Violet Red Bile Agar (Ấn Độ), Perfringens Agar Base (Ấn Độ).

Các thiết bị chính sử dụng trong nghiên cứu: bếp đun cách thủy Baths HH-S4 (Trung Quốc), máy đo PH Eutech Instruments pH 510 (Singapore), bình chiết dược liệu (Đức), tank (Trung Quốc), bơm chân không, tủ sấy chân không (Đức), hệ thống cất quay chân không RE601B (Đức), máy đo quang phổ AAS (Đức), lò nung (Đức), máy đo quang phổ UV-VIS kết nối máy tính Thermo Evolution (Mỹ), máy lắc SSL1 (Trung Quốc), tủ an toàn sinh học (Trung Quốc), tủ ấm mát (Trung Quốc), tủ ủ nuôi (Trung Quốc).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Dược liệu tỏi khô được làm nhỏ dùng cho nghiên cứu, khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chiết xuất dược liệu.

- Khảo sát phương pháp chiết xuất: phương pháp chiết nóng tiến hành bằng cách chiết nóng hồi lưu ở nhiệt độ sôi của dung môi. Dung môi chiết xuất ethanol tiến hành chiết trong 2 giờ, gộp toàn bộ dịch chiết để nguội, lắng gạn lấy phần dịch trong, phần còn lại lọc qua vải gạc lấy dịch. Gộp toàn bộ dịch chiết thu được sau 3 lần chiết cất thu hồi dung môi trên hệ thống cô tuần hoàn áp suất giảm, sau đó cô đến thể chất cao đặc. Đánh giá hiệu suất thu được. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Phương pháp ngâm lạnh tiến hành bằng cách cân chính xác khoảng 1 kg dược liệu tỏi xay nhỏ, thấm ẩm bằng cồn, sau đó cho vào hệ thống chiết, thêm chính xác cồn 900 ngập bề mặt dược liệu, sau đó ngâm lạnh trong 24 giờ, lọc thu lấy dịch chiết cất thu hồi dung môi, sau đó cô đến thể chất cao đặc. Đánh giá hiệu suất thu được. Lặp lại thí nghiệm 3 lần. So sánh hiệu suất của quá trình chiết xuất theo hai phương pháp, từ đó lựa chọn phương pháp chiết xuất phù hợp [9].

- Khảo sát dung môi chiết xuất: sau khi lựa chọn được phương pháp chiết xuất phù hợp, tiến hành chiết xuất ở cùng một phương pháp với các dung môi chiết xuất khác nhau nước, ethanol ở các nồng độ 30% đến 96%. Đánh giá hiệu suất chiết, từ đó lựa chọn dung môi chiết xuất phù hợp.

- Khảo sát tỷ lệ dược liệu/dung môi: khảo sát các tỷ lệ dược liệu/dung môi chiết xuất ở các tỷ lệ 1/3, 1/5, 1/7. Đánh giá sự phù hợp của thiết bị và hiệu suất chiết, từ đó lựa chọn tỷ lệ dung môi chiết xuất phù hợp. Đánh giá thông qua các chỉ tiêu theo dõi hiệu suất chiết xuất, hàm lượng polyphenol.

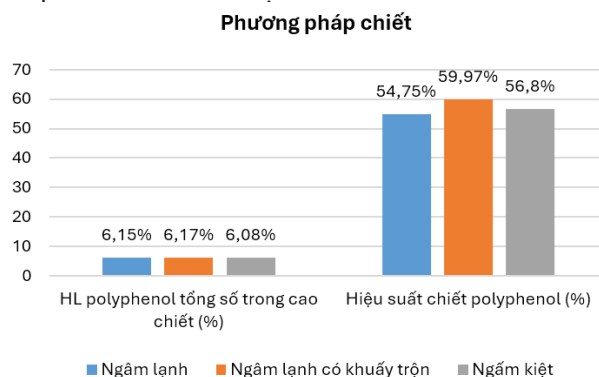
- Chỉ tiêu chất lượng của cao đặc tỏi được xây dựng và đánh giá theo các phương pháp quy định trong Dược điển Việt Nam V. Với các chỉ tiêu cảm quan, xác định độ ẩm bằng phương pháp mất khối lượng do làm khô theo Dược điển Việt Nam V, kiểm tra sự có mặt của dược liệu tỏi trong cao bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng, xác định chất chiết được

bằng nước hoặc ethanol theo Dược điển Việt Nam V, định lượng polyphenol trong cao bằng phương pháp đo quang phổ UV-VIS, xác định độ tro theo Dược điển Việt Nam V, xác định giới hạn kim loại nặng theo Dược điển Việt Nam V, xác định chỉ tiêu vi sinh theo Dược điển Việt Nam V [10].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

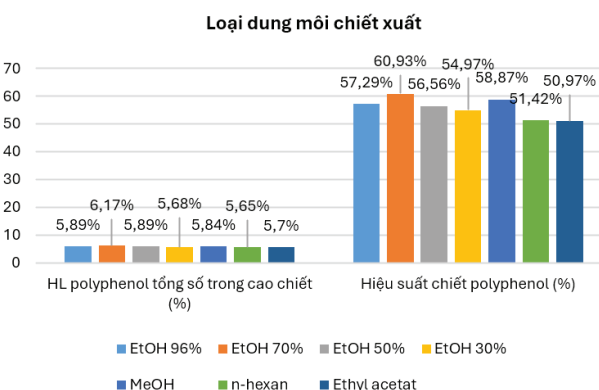
3.1. Xây dựng quy trình bào chế cao đặc tỏi

- Phương pháp chiết xuất: dựa trên kết quả khảo sát, chúng tôi lựa chọn phương pháp ngâm lạnh có khuấy trộn trong quá trình chiết xuất làm phương pháp chiết xuất cao đặc tỏi.



Biểu đồ 1. Sự phụ thuộc của hiệu suất chiết polyphenol và hàm lượng polyphenol vào phương pháp chiết xuất

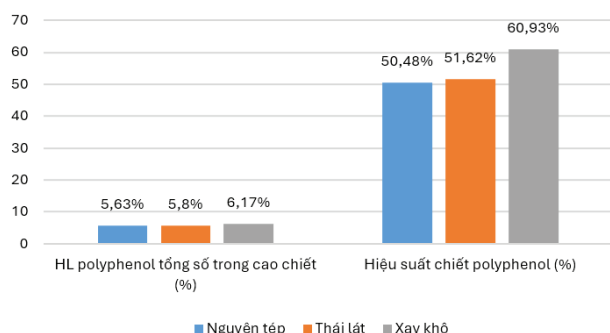
Dựa trên kết quả thu được khi chiết xuất bằng các dung môi khác nhau cho thấy, hàm lượng polyphenol toàn phần trong cao chiết tăng khi nồng độ cồn tăng từ 30-70% và khi nồng độ cồn ở 96% thì hàm lượng polyphenol có xu hướng giảm. Khi chiết bằng ethanol 70% hàm lượng polyphenol ($6,17 \pm 0,05\%$) và hiệu suất chiết polyphenol ($60,93 \pm 2,50\%$) là cao nhất. Dung môi chiết n-hexan và ethyl acetat hàm lượng polyphenol và hiệu suất chiết lại không cao so với các dung môi còn lại, giá thành tương đối cao. Do đó, chúng tôi lựa chọn EtOH 70% làm dung môi chiết xuất cho các nghiên cứu tiếp theo.



Biểu đồ 2. Sự phụ thuộc của hiệu suất chiết polyphenol và hàm lượng polyphenol toàn phần vào các dung môi khác nhau

Kết quả ở biểu đồ 2 cho thấy dạng bột xay thô cho hiệu suất chiết polyphenol lớn nhất ($60,93 \pm 2,50\%$) và hàm lượng hoạt chất polyphenol ($6,17 \pm 0,05$) cũng cho kết quả cao hơn. Dạng thái lát cho hàm lượng polyphenol thấp hơn dạng xay thô, khác không nhiều so với dạng nguyên tép. Do vậy chúng tôi lựa chọn dạng xay thô cho những nghiên cứu tiếp theo.

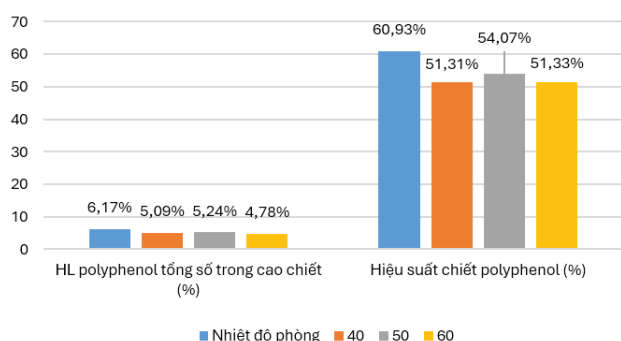
Kích thước nguyên liệu



Biểu đồ 3. Sự phụ thuộc của hiệu suất chiết polyphenol và hàm lượng polyphenol toàn phần vào kích thước nguyên liệu

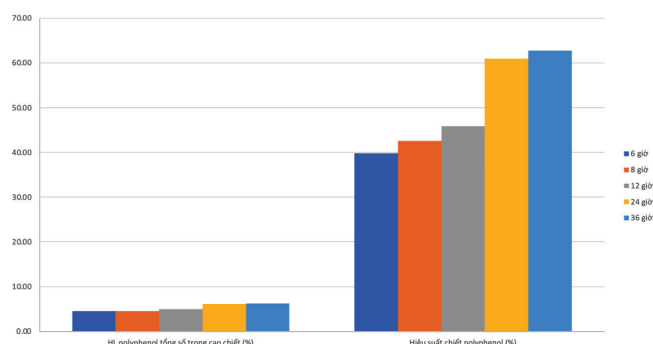
Kết quả nghiên cứu ở biểu đồ 3 cho thấy nhiệt độ chiết xuất càng cao thì hiệu suất chiết càng giảm, có thể do quá trình ngâm nóng trong thời gian dài dẫn đến một số chất bị phá hủy bởi nhiệt độ. Ở nhiệt độ phòng, hàm lượng polyphenol ($6,17 \pm 0,05\%$) và hiệu suất chiết polyphenol ($60,93 \pm 2,50\%$) là cao nhất. Bởi vậy, chúng tôi lựa chọn nhiệt độ phòng để tiến hành các nghiên cứu tiếp theo.

Nhiệt độ chiết



Biểu đồ 4. Sự phụ thuộc của hiệu suất chiết cao và hàm lượng hoạt chất vào nhiệt độ chiết

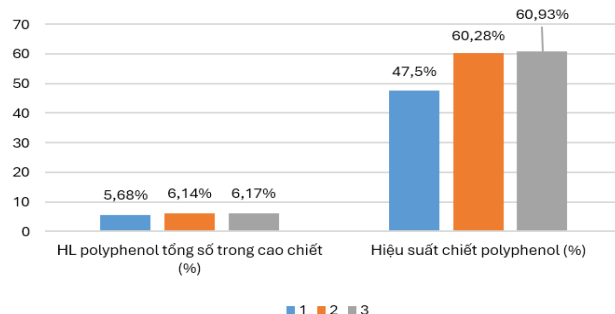
Kết quả nghiên cứu ở biểu đồ 4 cho thấy thời gian ngâm càng dài thì hàm lượng polyphenol chiết được càng cao và có xu hướng giảm khi chiết ở khoảng 36 giờ. Khi chiết xuất ở 36 giờ cho hiệu suất bào chế cao, hiệu suất chiết polyphenol cao không đáng kể so với chiết ở thời gian 24 giờ. Do đó, chúng tôi lựa chọn thời gian ngâm 24 giờ để tiết kiệm thời gian chiết.



Biểu đồ 5. Sự phụ thuộc của hiệu suất chiết polyphenol và hàm lượng polyphenol vào thời gian ngâm

Từ kết quả nghiên cứu ở biểu đồ 5 cho thấy, khi số lần chiết tăng lên thì hàm lượng polyphenol và hiệu suất chiết polyphenol tăng lên. Kết quả tăng lên rõ rệt khi số lần chiết tăng từ 1 lần lên 2 lần, tuy nhiên khi tăng số lần chiết từ 2 lần lên 3 lần thì tỷ lệ này khác biệt không đáng kể. Thêm nữa, nếu chiết 2 lần sẽ tiết kiệm dung môi đáng kể so với chiết 3 lần, chính vì vậy, chúng tôi lựa chọn số lần chiết là 2 lần.

Số lần chiết



Biểu đồ 6. Sự phụ thuộc của hàm lượng polyphenol và hiệu suất chiết polyphenol vào số lần chiết

Từ các nghiên cứu khảo sát ở trên, chúng tôi lần lượt nâng cấp quy trình bào chế cao đặc tỏi ở các quy mô 1 kg/mẻ, 10 kg/mẻ, 50 kg/mẻ, thực hiện mỗi mẻ 3 lần hiệu chỉnh các thông số chiết xuất. Dựa trên kết quả khảo sát thực nghiệm, chúng tôi đã thiết lập được quy trình bào chế cao đặc tỏi ổn định với các thông số của quá trình chiết xuất như bảng 1.

Bảng 1. Các thông số của quy trình chiết xuất bào chế ở quy mô 50 kg/mẻ

TT	Nội dung	Thông số
1	Ngâm lạnh có khuấy trộn	24 giờ
2	Dung môi chiết	Ethanol 70%
3	Tỷ lệ dung môi/dược liệu	5/1
4	Số lần chiết	2

TT	Nội dung	Thông số
5	Nhiệt độ chiết	Nhiệt độ phòng
6	Cất thu hồi dung môi	Cô chân không áp suất giảm, 24 giờ, 50°C
7	Sấy đến thể chất cao đặc, độ ẩm dưới 20%	Tủ sấy chân không, 24 giờ, 50°C

3.2. Kết quả xây dựng tiêu chuẩn cơ sở của cao đặc tỏi

Bảng 2. Tiêu chuẩn cơ sở của cao đặc tỏi

Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Yêu cầu
Cảm quan	Kiểm tra bằng cảm quan, chế phẩm phải đạt các yêu cầu đã nêu	Cao đặc màu nâu vàng, đồng nhất, mùi thơm đặc trưng của dược liệu
Độ ẩm	Xác định bằng phương pháp mất khối lượng do làm khô - Dược điển Việt Nam V, phụ lục 9.6	Không quá 20,0%
Định tính	Phương pháp sắc ký lớp mỏng	Mẫu thể hiện phép thử định tính của tỏi
Định lượng	Phương pháp quang phổ UV-VIS: bước sóng 745 nm, cuvet 1 cm, mẫu chuẩn acid gallic 1mg/ml	Hàm lượng polyphenol toàn phần không được thấp hơn 5% tính theo chế phẩm khô kiệt
Cẩn không tan trong nước	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 12.15	Không được quá 5,0%
Độ tan	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 1.1	Tan hoàn toàn trong ethanol 70%
Xác định chất chiết được trong cao	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 12.10	Chất chiết được trong cao bằng ethanol không được ít hơn 40% tính theo chế phẩm đã sấy khô
pH	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 6.2	Dung dịch cao đặc 1% trong nước phải có pH từ 5,0-6,0

Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Yêu cầu
Tro toàn phần	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 9.8	Không quá 10% tính theo chế phẩm đã sấy khô
Giới hạn nhiễm khuẩn	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 13.6	<p>Tổng số vi khuẩn hiếu khí không quá 10^4 CFU/g chế phẩm</p> <p>- Tổng số nấm không quá 10^2 CFU/g chế phẩm</p> <p>- Không có <i>Salmonella</i> trong 1g chế phẩm</p> <p>- Không có <i>Escherichia coli</i> trong 1g chế phẩm</p> <p>- Không có <i>Staphylococcus aureus</i> trong 1g chế phẩm</p> <p>- Không có <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong 1g chế phẩm</p>
Giới hạn kim loại nặng	Thử theo Dược điển Việt Nam V, phụ lục 4.4	<p>- Pb \leq 3,0 ppm</p> <p>- Hg \leq 0,1 ppm</p> <p>- Cd \leq 1,0 ppm</p>

4. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được quy trình bào chế cao đặc tỏi với các giai đoạn cơ bản: lựa chọn nguyên liệu, chiết xuất, cô đặc và tiêu chuẩn hóa sản phẩm. Việc lựa chọn dung môi chiết và điều kiện chiết xuất thích hợp có ý nghĩa quyết định đến hiệu suất thu hồi và hàm lượng allicin trong cao. Trong nghiên cứu này, dung môi ethanol - nước với tỷ lệ được lựa chọn là ethanol 70% đảm bảo khả năng hòa tan tối ưu các hợp chất sulfur hữu cơ, đặc biệt là polyphenol, hạn chế mất mát hoạt chất trong quá trình chế biến, đồng thời dung môi này dễ thu hồi làm rút ngắn thời gian cô cao, do vậy nâng cao được chất lượng cao. Tỷ lệ dung môi/dược liệu ở mức 5/1 giúp chiết kiệt được hoạt chất, đồng thời là một tỷ lệ khá phổ biến, dễ áp dụng khi nâng cấp ở các thiết bị trên quy mô công nghiệp, từ đó có tính khả thi khi nâng cấp ở các quy mô bào chế cao hơn có tính ứng dụng thực tiễn cao. Cao thu được có độ ẩm phù hợp, đạt các chỉ tiêu cảm quan, hóa lý và vi sinh theo quy định. Hàm lượng polyphenol được định lượng năm

trong khoảng cho phép, thể hiện tính ổn định và khả năng tái lập của quy trình. Điều này khẳng định quy trình bào chế đã được kiểm soát và có khả năng ứng dụng trong thực tiễn. So với việc sử dụng tỏi tươi hoặc bột tỏi, cao đặc tỏi có nhiều ưu điểm: giảm mùi khó chịu, dễ bảo quản, thuận lợi khi phối hợp trong công thức bào chế các dạng thuốc hiện đại như viên nang, viên nén, siro... Ngoài ra, việc chuẩn hóa cao đặc là bước quan trọng để xây dựng tiêu chuẩn nguyên liệu, góp phần nâng cao tính an toàn và hiệu quả khi phát triển các chế phẩm từ tỏi. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng polyphenol là hợp chất không bền vững, dễ bị phân hủy, do đó trong quá trình bào chế và bảo quản cần áp dụng các biện pháp thích hợp để hạn chế sự thất thoát hoạt chất. Việc đánh giá độ ổn định lâu dài và nghiên cứu tác dụng sinh học của cao đặc tỏi cũng là những hướng nghiên cứu tiếp theo cần thực hiện để hoàn thiện chế phẩm.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được quy trình bào chế cao đặc tỏi (*Allium sativum* extract) với các giai đoạn chiết xuất, cô đặc và tiêu chuẩn hóa sản phẩm. Cao đặc tỏi thu được đạt các chỉ tiêu chất lượng về cảm quan, độ ẩm, độ đồng đều, hàm lượng polyphenol, giới hạn kim loại nặng và vi sinh theo yêu cầu. Sản phẩm cao đặc tỏi có ưu điểm vượt trội so với tỏi tươi và bột tỏi: ổn định hơn, dễ bảo quản, che giấu mùi vị khó chịu, thuận tiện làm nguyên liệu trong bào chế các dạng thuốc hiện đại. Đây là cơ sở khoa học quan trọng cho việc phát triển các chế phẩm dược liệu từ tỏi, đồng thời góp phần đa dạng hóa nguồn nguyên liệu trong sản xuất thuốc và thực phẩm bảo vệ sức khỏe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Tất Lợi. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 1999.
- [2] Trần Việt Thắng. Tỏi: khoa học ứng dụng và chữa bệnh. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2000.
- [3] Josling P.A. The heart of garlic: nature's aid to healing the human body. HEC Publishing, Chicago, 2005, p. 20.
- [4] Camberos E.P, Camberos C.P. Antitumoral activity of allicin from garlic. Guadalajara, Jalisco, México, 2011.
- [5] Ilić D.P, Nikolić V.D, Nikolić L.B. Allicin and related compounds. Faculty of Technology, University of Niš, Leskovac, Serbia, 2011.
- [6] Lawrence R, Lawrence K. Antioxidant activity of garlic essential oil. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2011.
- [7] Nguyễn Minh Chính, Nguyễn Văn Long, Đào Văn Đôn, Nguyễn Duy Thức. Nghiên cứu thành phần hóa học của tỏi Lý Sơn (*Allium sativum* L.). Tạp chí Y Dược học quân sự, 2012, (2): 63-67.
- [8] Nguyễn Đức Quang. Bào chế đông dược. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2008, tr. 114-119.
- [9] Từ Minh Koóng. Kỹ thuật sản xuất dược phẩm, tập III. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2009, tr. 46-47, 168-170.
- [10] Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam V. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2017.