



Original Article

Investigation of the Antioxidant, Antibacterial, and Antifungal Activities of the Leaf Extract Fractions of *Sphagneticola trilobata* L. Pruski Collected in Da Nang

Nguyen Thi Thu Trang*, Vo Thi Khanh Hoa,
Nguyen Thi Kim Ngoc, Tran Que Huong, Tran Thi Thuy Nga

*Da Nang University of Medical Technology & Pharmacy,
Nam Ky Khoi Nghia, Ngu Hanh Son, Da Nang, Vietnam*

Received 21st October 2024

Revised 19th November 2024; Accepted 10th March 2025

Abstract: *Sphagneticola trilobata* L. Pruski – Asteraceae, is an introduced species, that grows wild and has strong growth ability. The study was conducted to determine the polyphenol content and biological activity of the extract fractions from leaves of *S. trilobata*. Total polyphenol content was determined by Follin Ciocalteu reagent, antioxidant activity was determined by DPPH free radical scavenging, and antimicrobial activity against *S. aureus* and *C. albicans* was determined by the agar disk diffusion method. The results showed that the polyphenol content ranged from 2.95 to 45.83 mg GAE/g and antioxidant activity with IC₅₀ values ranged from 4.51 to 856.93 µg/mL. The inhibition zone diameters for *S. aureus* and *C. albicans* ranged from 9.70 to 22.30 mm and 8.0 to 13.53 mm, respectively. The ethyl acetate fraction had the highest polyphenol content and antioxidant. The ethyl acetate and *n*-hexane fractions exhibited equal antibacterial activities, while the chloroform fraction showed the strongest antifungal activity in the tested samples.

Keywords: *Candida albicans*, DPPH, polyphenol, *Sphagneticola trilobata*, *Staphylococcus aureus*.

* Corresponding author.

E-mail address: ntttrang@dhktyduocdn.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4718>

Khảo sát tác dụng chống oxy hóa, kháng khuẩn và kháng nấm của các phân đoạn cao chiết lá Sài đất ba thùy (*Sphagneticola trilobata* L. Pruski) thu hái tại Đà Nẵng

Nguyễn Thị Thu Trang *, Võ Thị Khánh Hòa,
Nguyễn Thị Kim Ngọc, Trần Quế Hương, Trần Thị Thúy Nga

Trường Đại học Kỹ thuật Y Dược Đà Nẵng, Nam Kỳ Khởi Nghĩa, Ngũ Hành Sơn, Đà Nẵng, Việt Nam

Nhận ngày 21 tháng 10 năm 2024

Chỉnh sửa ngày 19 tháng 11 năm 2024; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 3 năm 2025

Tóm tắt: Sài đất ba thùy (SĐBT) – *Sphagneticola trilobata* L. Pruski - họ Cúc là một loài nhập cư, mọc hoang, khả năng sinh trưởng mạnh mẽ. Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định thành phần polyphenol và hoạt tính sinh học các phân đoạn cao chiết lá SĐBT. Hàm lượng polyphenol toàn phần được xác định bằng thuốc thử Follin Ciocalteu; hoạt tính chống oxy hóa xác định bởi khả năng quét gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), hoạt tính kháng vi sinh vật *S. aureus* và *C. albicans* xác định bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch. Kết quả hàm lượng polyphenol từ 2,95 đến 45,83 mg GAE/g; hoạt tính chống oxy hóa với giá trị IC_{50} từ 4,51 đến 856,93 μ g/mL; Đường kính vùng ức chế (ĐKVUC) đối với *S. aureus* và *C. albicans* lần lượt từ 9,70 đến 22,30 mm và từ 8,0 đến 13,53 mm. Phân đoạn ethyl acetat có hàm lượng polyphenol và hoạt tính chống oxy hóa mạnh nhất. Phân đoạn ethyl acetat và *n*-hexan thể hiện hoạt tính kháng khuẩn bằng nhau, phân đoạn chloroform thể hiện hoạt tính kháng nấm mạnh nhất trong các mẫu thử nghiệm.

Từ khóa: *Candida albicans*, DPPH, polyphenol, SĐBT, *Staphylococcus aureus*.

1. Mở đầu

SĐBT *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski có tên gọi khác là *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc, họ Cúc – Asteraceae. Các nghiên cứu về SĐBT cho thấy thành phần hóa học phong phú, hoạt tính sinh học tiềm năng như hoạt tính kháng khuẩn, chống oxy hóa, chống ung thư,... [1-3].

Polyphenol là chất chuyển hóa thứ cấp phổ biến có trong thực vật. Ngoài sự đa dạng về cấu trúc và thành phần thì hoạt tính kháng vi sinh vật cũng được chú ý. Cơ chế hoạt động được ghi nhận phổ biến nhất của phenol thực vật là ở cấp độ màng. Những thay đổi phụ thuộc vào nồng độ, rối loạn tính thấm dẫn đến sự phá vỡ màng

(gây rò rỉ các thành phần bên trong tế bào). Bên cạnh đó, sự hiện diện của các nhóm -OH trong cấu trúc polyphenol, thúc đẩy sự tương tác liên kết hydro với vỏ tế bào vi sinh vật [4, 5]. Hơn nữa, các nghiên cứu ghi nhận rằng polyphenol được xem là thành phần chịu trách nhiệm chính trong hoạt tính chống oxy hóa của các dịch chiết thực vật [2, 3, 6, 7].

Nghiên cứu trước đây trên từng bộ phận của cây *S. trilobata* với dung môi ethanol cho thấy sự hiện diện của polyphenol, tannin, flavonoid,... Đặc biệt lá là bộ phận dùng có hàm lượng polyphenol cao nhất từ 16,80 – 26,47 mg axit gallic/g cao chiết, đồng thời thể hiện hoạt tính chống oxy hóa mạnh nhất với IC_{50} =

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: nttrang@dhktyduocdn.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4718>

54,04 µg/mL [7]. Nhóm nghiên cứu tiến hành chiết xuất phân đoạn cao toàn phần lá SĐBT với các dung môi có độ phân cực tăng dần với mục đích xác định được hàm lượng polyphenol, hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính kháng vi sinh vật *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* của mỗi phân đoạn. Từ đó, sàng lọc được phân đoạn giàu polyphenol, hoạt tính sinh học tốt nhất để cung cấp các dữ liệu cơ sở khoa học để phát triển nguồn dược liệu sẵn có của địa phương.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá cây SĐBT thu hái tại quận Ngũ Hành Sơn, Đà Nẵng. Mẫu được lưu tại Khoa Dược, Trường Đại học Kỹ thuật Y Dược Đà Nẵng với mã số tiêu bản BC-1901. Lá được làm sạch, phơi sấy khô (độ ẩm <13%) và xay thành bột, bảo quản trong hũ thủy tinh, đậy kín.

2.2. Hóa chất, thiết bị

Ethanol (EtOH) 96% (Việt Nam), *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat, DMSO (Trung Quốc), Follin – Ciocalteu (Sigma Aldrich), axit gallic (Sigma Aldrich), methanol (MeOH) (Trung Quốc), môi trường Muller – Hinton agar (MHA), Ampicillin, Nystatin, nước cất 2 lần, các dung môi, hóa chất khác đạt tiêu chuẩn phân tích. Bình chiết hồi lưu, bình lắng gạn, bình hút ẩm, máy đo UV-VIS Hitachi UH-5300, cân sấy ẩm Ohaus MB90 và một số dụng cụ khác.

2.3. Chứng vi sinh vật

Vi khuẩn *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, nấm *Candida albican* ATCC 10231 được cung cấp bởi Khoa Xét nghiệm y học, Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Chiết xuất, tách các phân đoạn và xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Chiết xuất, tách các phân đoạn

Từ kết quả nghiên cứu trước, điều kiện chiết xuất tối ưu để thu được hàm lượng polyphenol

cao nhất từ lá SĐBT cụ thể như sau: 75 g dược liệu được chiết xuất hồi lưu với ethanol 80% ở 80 °C trong 180 phút với tỷ lệ dược liệu/dung môi 1/20 (g/mL). Lọc dịch chiết và cô quay dưới áp suất giảm, sau đó cô cách thủy và sấy đến khi thu được cao đặc [7]. Chiết phân đoạn lỏng - lỏng bằng bình lắng gạn từ pha căn bản là cao đặc ethanol thô ban đầu được phân tán với một lượng nhỏ ethanol và nước (khoảng 50 mL). Các dung môi có độ phân cực tăng dần từ *n*-hexan, chloroform và ethyl acetat với thể tích 100 mL x 3-5 lần. Kiểm tra quá trình chiết kiệt bằng chấm sắc ký/nhỏ 1 giọt lên tấm lam kính và để bay hơi hết dung môi, quan sát không còn bất kỳ vết nào trên lam kính. Lọc và cô quay chân không, sau đó cô cách thủy, ký hiệu lần lượt các cao phân đoạn SH, SC, SE và SN, xác định độ ẩm với 0,5 g mỗi mẫu cao và sấy ở 85 °C (Ohaus MB90) kết quả < 20%. Đóng chai đậy kín, bảo quản ở ngăn mát tủ lạnh để sử dụng cho các thử nghiệm tiếp theo [7, 8].

Xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Hàm lượng polyphenol tổng số (TPC) được xác định bởi thuốc thử Folin-Ciocalteu. Pha loãng mẫu thử với DMSO 10%, mẫu chuẩn với nước. Lấy chính xác 1,0 mL dung dịch thử hoặc chuẩn vào bình định mức 10 mL, thêm 5 mL Folin-Ciocalteu 10% (TT/TT), trộn đều, để yên 3-8 phút, bổ sung 4,0 mL dung dịch Na₂CO₃ 7,5%, trộn đều, để ở nhiệt độ phòng 1 giờ. Tiến hành đo độ hấp thụ mẫu chuẩn và mẫu thử tại 765 nm. Dựa vào phương trình đường chuẩn của axit gallic ở dãy nồng độ 10 đến 50 µg/mL: $y = 0,0083x + 0,0097$; $R^2 = 0,9968$ để xác định TPC các mẫu thử [7, 9].

2.4.2. Xác định hoạt tính chống oxy hóa

Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) các mẫu cao SH, SC, SE, SN từ lá SĐBT bởi hiệu quả trung hòa gốc tự do DPPH. Mẫu đối chứng dương ascorbic acid pha thành dãy nồng độ 5, 10, 15, 20, 25 (µg/mL), chuẩn bị dãy nồng độ các mẫu cao phân đoạn pha trong MeOH: SH: 1000, 900, 800, 700 (µg/mL); SC: 1000, 500, 250, 125 (µg/mL); SE: 12,5, 6,25, 3,125, 1,55 (µg/mL); SN: 400, 200, 100, 50 (µg/mL). Hỗn hợp phản ứng gồm 3 mL MeOH, 1 mL dung dịch DPPH 0,5 mM và 1 mL mẫu thử hoặc đối chứng dương,

trộn đều, sau đó ủ trong tối 30 phút. Đo độ hấp thu tại bước sóng cực đại 517 nm. Mẫu chứng được tiến hành tương tự thay 1 mL mẫu thử bằng MeOH, có độ hấp thu $0,7876 \pm 0,005$. HTCO được xác định bởi giá trị IC_{50} tính từ phương trình tuyến tính. HTCO tính theo công thức: $HCTO (\%) = [(OD_{chứng} - OD_{thử}) / OD_{chứng}] \times 100$. Trong đó: $OD_{chứng}$, $OD_{thử}$, lần lượt là: Độ hấp thụ mẫu chứng; mẫu thử/đối chứng dương [7, 10].

2.4.3. Xác định hoạt tính kháng vi sinh vật

Hoạt tính kháng vi sinh vật các phân đoạn SH, SC, SE, SN được tiến hành theo phương pháp khuếch tán giếng thạch, các chủng vi sinh vật được pha vào nước muối sinh lý vô trùng, đánh giá kết quả bởi ĐKVUC [11, 12]. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại. Trải dịch vi khuẩn (mật độ 10^8 CFU/mL) lên đĩa môi trường MHA và nấm (mật độ 10^6 CFU/mL) lên đĩa môi trường MHA bổ sung 2% glucose và 0,5 μ g xanh methylene bằng cách dùng 20 mL nước cất hòa tan 0,1 g xanh methylen, bổ sung 100 μ L dung dịch này và 20 g glucose vào mỗi lít môi trường MHA. Sau khi bề mặt thạch khô, đục lỗ đường kính 6 mm bằng dụng cụ vô trùng và tạo ra 6 giếng bên trong lòng đĩa. Nhỏ vào mỗi giếng 100 μ L các mẫu thử nghiệm ở nồng độ 200 – 100

– 50 mg/mL. Ủ ở 37 °C/18 – 24 giờ, đọc kết quả đối với vi khuẩn và 24 - 48 giờ đối với nấm. Trong đó, dung môi pha loãng DMSO 10% là đối chứng âm, đối chứng dương: Ampicillin 10 μ g/mL (vi khuẩn *S. aureus*) và Nystatin 10 μ g/mL (nấm *C. albicans*).

2.4.4. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được xử lý và phân tích bởi phần mềm excel, các thử nghiệm được tiến hành 3 lần lặp lại, kết quả biểu thị bởi giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. So sánh sự khác biệt thống kê bằng phép kiểm Turkey trên phần mềm Minitab 16.0.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Chiết xuất, tách các phân đoạn và xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Kết quả độ ẩm và TPC trong các mẫu thử được trình bày ở Bảng 1. TPC từ 2,95 – 45,83 mg GAE/g cao chiết và khác nhau ở mỗi phân đoạn, thứ tự TPC lần lượt là: SE > SN > SC > SH. Do đó, có thể lựa chọn phân đoạn SE làm nguyên liệu chiết xuất giàu polyphenol hay nghiên cứu các hoạt tính sinh học liên quan.

Bảng 1. Hàm lượng polyphenol tổng số các cao phân đoạn lá SDBT

Mẫu cao	Khối lượng (g)	Độ ẩm	Abs trung bình	TPC (mg GAE/g)
SH	0,0104	$11 \pm 0,2\%$	$0,2361 \pm 12 \times 10^{-4}$	$2,95 \pm 0,12^d$
SC	0,0106	$14 \pm 0,1\%$	$0,3021 \pm 25 \times 10^{-4}$	$3,87 \pm 0,25^c$
SE	0,0106	$13 \pm 0,1\%$	$0,3605 \pm 16 \times 10^{-4}$	$45,83 \pm 0,16^a$
SN	0,0109	$18 \pm 0,4\%$	$0,3987 \pm 19 \times 10^{-4}$	$10,49 \pm 0,19^b$

Chú thích: SH-SC-SE-SN lần lượt là phân đoạn *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước.

Các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Turkey. Nghiên cứu của Bùi Thị Kim Lý và cộng sự (2022) từ cao thô methanol cây SDBT thì phân đoạn ethyl acetat có TPC cao nhất khoảng 2,25 mg GAE/g và thấp nhất ở phân đoạn *n*-hexan khoảng 0,1 mg GAE/g [6]. Thứ tự TPC ở các phân đoạn tương tự kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tuy nhiên về hàm lượng ở mỗi phân đoạn thấp hơn nhiều. Sự khác biệt có thể do khác

nhau về điều kiện chiết xuất, nguồn nguyên liệu,... So sánh với kết quả của nghiên cứu trước của chúng tôi về TPC của cao thô ethanol từ lá SDBT có 21,40 – 26,47 mg GAE/g [7]. Chúng tôi, quy trình phân đoạn sử dụng các dung môi có độ phân cực tăng dần đã làm giàu được thành phần polyphenol và tập trung ở phân đoạn SE. Có thể các hợp chất thuộc nhóm polyphenol trong lá SDBT có độ phân cực tương đồng dung môi ethyl acetat nên phân bố với dung môi này đã thu nhận được TPC cao nhất [6, 8, 10].

3.2. HTCO của các phân đoạn cao

Kết quả cho thấy HTCO tăng dần theo nồng độ mẫu thử, được thể hiện ở Bảng 2. Giá trị IC_{50} tỷ lệ nghịch với HTCO, IC_{50} càng thấp chứng tỏ HTCO càng cao và ngược lại. HTCO được phân loại theo giá trị IC_{50} là rất mạnh (< 50 ppm), mạnh (50 đến 100 ppm), trung bình (101 đến 250

ppm), yếu (250 đến 500 ppm) và không hoạt động (> 500 ppm). Trong đó, phân đoạn SE thể hiện HTCO cao nhất với $IC_{50} = 4,51 \mu\text{g/mL}$ cao gấp 3 lần so với acid ascorbic; phân đoạn SN thể hiện HTCO trung bình với $IC_{50} = 201,64 \mu\text{g/mL}$; phân đoạn SC thể hiện HTCO yếu với $IC_{50} = 268,56 \mu\text{g/mL}$ phân đoạn SH không có HTCO với $IC_{50} = 856,93 \mu\text{g/mL}$ [7].

Bảng 2. Kết quả xác định IC_{50} các mẫu cao phân đoạn từ lá SĐBT

Mẫu	Phương trình hồi quy	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
Ascorbic acid	$y = 3,1218x + 7,4283$; $R^2 = 0,9996$	$13,64 \pm 0,02^d$
SH	$y = 0,0644x - 5,1865$; $R^2 = 0,9152$	$856,93 \pm 0,04^a$
SC	$y = 0,0194x + 44,79$; $R^2 = 0,9373$	$268,56 \pm 0,07^b$
SE	$y = 3,3881x + 34,711$; $R^2 = 0,9919$	$4,51 \pm 0,03^e$
SN	$y = 0,21x + 7,6552$; $R^2 = 0,9801$	$201,64 \pm 0,05^c$

Chú thích: SH-SC-SE-SN lần lượt là phân đoạn *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước.

Các số trung bình theo sau bởi chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Turkey. Từ kết quả HTCO của các phân đoạn cao lá SĐBT cho thấy phân đoạn có HTCO tốt nhất là ethyl acetat, có thể các thành phần chuyển hóa thứ cấp ảnh hưởng đến HTCO tập trung nhiều nhất ở phân đoạn này. So sánh với cao toàn phần từ lá với $IC_{50} = 54,04 \mu\text{g/mL}$, phân đoạn SE với $IC_{50} = 4,51 \mu\text{g/mL}$ cao hơn gần 12 lần [7].

Kết quả mức độ HTCO mỗi phân đoạn tương tự với nghiên cứu của nhóm tác giả Bùi Thị Kim Lý (2021) về HTCO các phân đoạn cao chiết *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước từ cao chiết methanol thô cây SĐBT. Cụ thể, cao chiết methanol thô có giá trị IC_{50} (DPPH) là $185,00 \pm 4,31 \mu\text{g/mL}$, dịch chiết ethyl acetat có giá trị IC_{50} thấp nhất, thể hiện khả năng trung hòa gốc tự do DPPH cao nhất. Giá trị IC_{50} đối với các phân đoạn *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước lần lượt là $> 800,00 \mu\text{g/mL}$, $625,64 \pm 43,05 \mu\text{g/mL}$, $19,67 \pm 0,98 \mu\text{g/mL}$ và $478,17 \pm 34,67 \mu\text{g/mL}$. Kết quả nghiên cứu chúng tôi về HTCO mỗi phân đoạn và cao thô ethanol 80% từ lá cây SĐBT có giá trị IC_{50} thấp hơn với mức độ oxy hóa mạnh hơn. Sự khác biệt có thể bởi dung môi, điều kiện chiết xuất và bộ phận dùng [7, 8]. Qua đây có thể kết luận những thành phần trong

SĐBT liên quan đến HTCO có độ phân cực trung bình tương tự dung môi ethyl acetat nên phân đoạn SE thể hiện HTCO mạnh nhất.

So sánh sự tương quan giữa hàm lượng TPC và HTCO các phân đoạn cao.

Từ kết quả TPC và HTCO các phân đoạn lá SĐBT, tiến hành phân tích mối tương quan giữa các đại lượng, được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Sự tương quan TPC và giá trị $1/IC_{50}$ các phân đoạn cao lá SĐBT

Hệ số tương quan Pearson	TPC	$1/IC_{50}$
TPC	1	0,988
$1/IC_{50}$	0,988	1

Chú thích: Tương quan có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05.

Kết quả có sự tương quan mạnh giữa TPC và HTCO, chứng tỏ có sự liên quan mật thiết giữa TPC và HTCO các phân đoạn cao chiết. Kết quả này có thể góp phần giải thích polyphenol là thành phần quan trọng ảnh hưởng đến HTCO của các dịch chiết thực vật.

3.3. Hoạt tính kháng vi sinh vật của các phân đoạn cao

Kết quả kháng *S. aureus* được trình bày ở Bảng 4 và Hình 1.

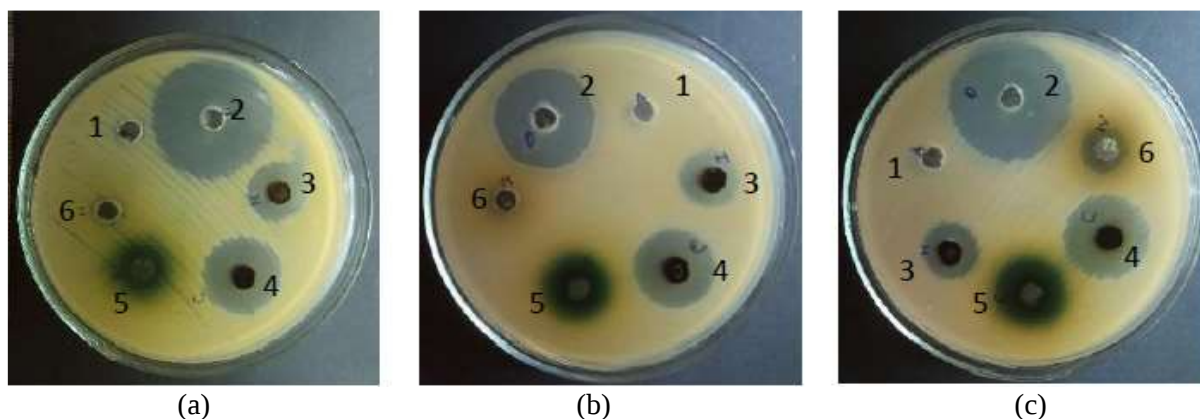
Bảng 4. ĐKVUC *S. aureus* trung bình (mm) các phân đoạn cao từ lá SĐBT

Mẫu \ Nồng độ	50 mg/mL	100 mg/mL	200 mg/mL
SH	13,90 ± 0,83 ^e	15,30 ± 0,67 ^e	15,50 ± 0,31 ^{de}
SC	20,73 ± 0,63 ^a	21,80 ± 0,39 ^a	22,30 ± 0,17 ^{ab}
SE	14,90 ± 1,06 ^e	17,30 ± 1,18 ^{cd}	19,07 ± 0,50 ^{bc}
SN	-	-	9,70 ± 0,49 ^f
Chứng âm	-	-	-
Chứng dương	31,70 ± 0,99	30,80 ± 1,77	32,20 ± 0,40

Chú thích: (-) không có vòng kháng khuẩn, SH-SC-SE-SN lần lượt là phân đoạn *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước. Các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Turkey.

Các phân đoạn cao SH – SC – SE từ lá SĐBT có hoạt tính đối với *S. aureus* ở các nồng độ thử nghiệm từ 50 - 200 mg/mL, ĐKVUC từ 13,90 - 22,30 mm. Phân đoạn SN chỉ thể hiện tác dụng ở nồng độ 200 mg/mL, không thể hiện tác dụng ở các nồng độ thử thấp hơn. Phân đoạn SC có

ĐKVUC cao nhất từ 20,73 – 22,30 mm. Đáng chú ý, chỉ có phân đoạn SE thể hiện sự khác biệt khi thay đổi nồng độ thử nghiệm và có hoạt tính tăng dần theo nồng độ thử, phân đoạn SC, SH có hoạt tính không quá khác biệt ở các nồng độ thử nghiệm.

Hình 1. Khả năng kháng *Staphylococcus aureus* các cao phân đoạn SĐBT.

Chú thích: (a, b, c): Nồng độ các mẫu cao phân đoạn lần lượt 50 – 100 – 200 mg/mL

(1): Chứng âm DMSO 10%; (2): Ampicillin 10 µg/mL; (3): Phân đoạn *n*-hexan
4): Phân đoạn chloroform; (5): Phân đoạn ethyl acetat; (6): Phân đoạn nước.

Một số nghiên cứu về lá SĐBT thể hiện hoạt tính kháng khuẩn lên chủng *S. aureus* với mức độ khác nhau ĐKVUC có thể từ 2 ± 1 mm đến 23,79 ± 0,27 mm [2, 3, 13]. Nghiên cứu của Govindappa (2011) dịch chiết nước của lá SĐBT có hoạt tính yếu với *S. aureus* có ĐKVUC là 2 ± 1 mm [2]. Theo nghiên cứu của tác giả Nithin và cộng sự (2017), dịch chiết toàn phần của *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat có HTKK trên *S.*

aureus lần lượt là 8,9 ± 1 mm; 10,5 ± 0 mm; 17,1 ± 0,28 mm, có thể các hợp chất chuyển hóa thứ cấp trong các loại cao chiết tham gia vào HTKK của lá SĐBT [1]. So sánh với nghiên cứu trước của chúng tôi (2023), kết quả ở nồng độ 200 mg/mL cao chiết EtOH từ lá SĐBT có HTKK đối với *S. aureus* ĐKVUC từ 7,73 – 10,60 mm [7].

Kết quả kháng *C. albicans* được trình bày ở Bảng 5 và Hình 2.

Bảng 5. ĐKVƯC *C. albicans* trung bình (mm) các phân đoạn cao lá SĐBT

Mẫu \ Nồng độ	50 mg/ml	100 mg/mL	200 mg/mL
SH	9,51 ± 0,73 ^b	10,16 ± 0,35 ^b	13,53 ± 0,51 ^a
SC	-	9,97 ± 0,69 ^b	9,80 ± 0,16 ^b
SE	8,00 ± 0,65 ^c	12,42 ± 0,65 ^a	13,17 ± 0,49 ^a
SN	-	10,12 ± 0,37 ^b	9,10 ± 0,50 ^{bc}
Chứng âm	-	-	-
Chứng dương	31,70 ± 0,09	31,45 ± 0,15	31,10 ± 0,80

Chú thích: (-) không có vòng kháng nấm; SH-SC-SE-SN lần lượt là phân đoạn *n*-hexan, chloroform, ethyl acetat và nước. Các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Turkey.

Các phân đoạn cao từ lá SĐBT thể hiện hoạt tính ở mức độ khác nhau đối với *C. albicans* tại các nồng độ thử nghiệm từ 50 - 200 mg/mL tương ứng ĐKVƯC từ 7,34 – 13,53 mm.

Tại nồng độ khảo sát thấp nhất 50 mg/mL, phân đoạn SH, SE có tác dụng, hai phân đoạn còn lại SC, SN không có tác dụng lên chủng vi sinh vật thử nghiệm.



(a)



(b)



(c)

Hình 2. Khả năng kháng *C. albicans* các mẫu cao phân đoạn SĐBT.

Chú thích: (a, b, c): Nồng độ các mẫu cao phân đoạn lần lượt 50 – 100 – 200 mg/mL; (1): Chứng âm DMSO 10%; (2): Nystatin 10 µg/mL; (3): Phân đoạn *n*-hexan (4): Phân đoạn chloroform; (5): Phân đoạn ethyl acetat; (6): Phân đoạn nước.

Có rất ít nghiên cứu của SĐBT lên chủng nấm *C. albicans*. Nghiên cứu của Toppo và cộng sự (2013) cho thấy tác dụng của dịch chiết metanol và nước của lá khá yếu với các chủng nấm thử nghiệm *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum* và *Epidermophyton floccosum* [13]. Gần đây, nghiên cứu của Junlatat (2023) về hoạt tính kháng nấm của hoa SĐBT lên chủng *C. albicans* có kết quả ĐKVƯC trung bình 13,7±1,2 mm. Dịch chiết sau đó được bào chế thành dạng gel có tác dụng ức chế các vi

sinh vật đặc biệt các chủng vi sinh vật liên quan đến các vấn đề về da liễu như mụn trứng cá [14].

Kết quả kháng vi sinh vật được cho là bởi sự hiện diện các chất chuyển hóa thứ cấp thuộc nhóm terpenoid, flavonoid, polyphenol và polyacetylen có trong SĐBT [4, 5, 14].

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định và đánh giá sự tương quan giữa hàm lượng polyphenol và hoạt tính

chống oxy hóa của các phân đoạn từ lá SĐBT. Kết quả phân đoạn ethyl acetat thể hiện hoạt tính chống oxy hóa tốt nhất. Đồng thời, xác định được phân đoạn có hoạt tính kháng vi sinh vật tiềm năng: phân đoạn chloroform đối với *Staphylococcus aureus*, phân đoạn ethyl acetat và *n*-hexan đối với *Candida albicans*. Từ đó, định hướng và khai thác cho các nghiên cứu về tiềm năng ứng dụng các phân đoạn cao chiết của SĐBT.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được thực hiện từ nguồn kinh phí đề tài cấp cơ sở Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng năm 2024 với mã số CS2024-11.

Tài liệu tham khảo

- [1] M. R. Nithin, V. Padmajar, P. S. Shiji, P. Ancy, Comparing the Pharmacological Activities of *Sphagneticola calendulaceae* and *Sphagneticola trilobata* an Over View, World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Vol. 6, No. 11, 2017, pp. 457-467, <https://doi.org/10.20959/wjpps201711-10399>.
- [2] M. Govindappa, S. S. Naga, M. N. Poojashri et al., Antimicrobial, Antioxidant and *in vivo* Anti-Inflammatory Activity of Ethanol Extract and Active Phytochemical Screening of *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc, Journal of Pharmacognosy Phytotherapy, Vol. 3, No. 1, 2011, pp. 1-5.
- [3] V. Mardina, S. Si, S. Ilyas et al., Anticancer, Antioxidant, and Antibacterial Activities of the Methanolic Extract from *Sphagneticola trilobata* (L.) J. F Pruski Leaves, Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research, Vol. 12, No. 3, 2021, pp. 222-226, https://doi.org/10.4103/japtr.JAPTR_131_21.
- [4] S. H. Freiesleben, A. K. Jäger, Correlation Between Plant Secondary Metabolites and Their Antifungal Mechanisms—A Review, Medicinal & Aromatic Plants, Vol. 3, No. 2, 2014, pp. 154-160, <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000154>.
- [5] N. Oulahal, P. Degraeve, Phenolic-rich Plant Extracts with Antimicrobial Activity: An Alternative to Food Preservatives and Biocides? Frontiers in Microbiology, Vol. 12, No. 4, 2022, pp. 1-31, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.753518>.
- [6] B. T. K. Ly, T. T. Y. Nhi, Study on the Antioxidant Activities of *Sphagneticola trilobata* Extracts, Thu Dau Mot University Journal of Science, Vol. 3, No. 58, 2021, pp. 38-45, <http://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2022.03.304> (in Vietnamese).
- [7] N. T. T. Trang, H. M. Dao, N. T. Quang, Polyphenol, Flavonoid Contents and Antioxidant Activities, Antibacterial Activities of Ethanol Extracts from *Sphagneticola trilobata* L. Pruski Collected in Da Nang, TNU Journal of Science and Technology, Vol. 229, No. 01, 2024, pp. 268-275, <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8892> (in Vietnamese).
- [8] N. K. P. Phung, Method for Isolating Organic Compounds, Vietnam National University, Ho Chi Minh City Publishing House, 2007 (in Vietnamese).
- [9] D. Marinova, F. Ribarova, M. Atanassova, Total Phenolics and Total Flavonoids in Bulgarian Fruits and Vegetables, Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, Vol. 40, No. 3, 2005, pp. 255-260.
- [10] K. Singhal, C. Majee, V. Sharma, Pharmacognostic Investigation and Antioxidant Activity of *Sphagneticola trilobata*, Asian Journal of Chemistry, Vol. 33, No. 9, 2021, pp. 2053-2058, <https://doi.org/10.14233/ajchem.2021.23290>.
- [11] M. Balouiri, S. Moulay, K. I. Saad, Methods for *in vitro* Evaluating Antimicrobial Activity: A Review, Journal of Pharmaceutical Analysis, Vol. 6, No. 2, 2016, pp. 71-79, <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>.
- [12] W. P. Gary, D. Barbara, Alexander et al., CLSI Guideline M44: Method for Antifungal Disk Diffusion Susceptibility Testing of Yeasts, Clinical and Laboratory Standards Institute, 3rd Edition, 2018.
- [13] K. I. Toppo, G. Shubha, K. Deepak, A. Kumar, Antimicrobial Activity of *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, Against some Human Pathogenic Bacteria and Fungi, The Bioscan, Vol. 8, No. 2, 2013, pp. 695 - 700.
- [14] J. Jintana, K. Peng-ngummuang, P. Thorajake, N. Fangkrathok, B. Sripanidkulchai, Biological Activities Supporting Development of Cosmeceutical Skin Products from *Wedelia trilobata* (L.) Hitch. Flower Extract, Agriculture and Natural Resources, Vol. 57, No. 1, 2023, pp. 77-86, <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/anres/article/view/> (accessed on: April 1st, 2024).