DOI: https://doi.org/10.59294/HIUJS2025091

Đánh giá hoạt tính sinh học trên mô hình *in vitro* của cao chiết từ Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) họ Acanthaceae

Hồ Thị Thạch Thúy*, Trương Trần Thủy Tiên, Nguyễn Thành Đạt, Nguyễn Thị Hạnh, Trần Đỗ Công Danh

Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Xuyên tâm liên (Andrographis paniculata (Burm. f.) Nees) thuộc họ Acanthaceae là một loại cây thuốc quan trọng và được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới. Các nghiên cứu trước đây về các tác dụng kháng khuẩn, kháng viêm, chống oxy hóa, hạ đường huyết,… Mục tiêu nghiên cứu: Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa, hạ đường huyết và ức chế tyrosinase của các cao chiết. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Phần cây trên mặt đất cây Xuyên tâm liên. Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa bằng mô hình bắt gốc tự do DPPH và mô hình ức chế enzyme xanthine oxidase, hoạt tính hạ đường huyết bằng phương pháp ức chế α - glucosidase và hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase trên mô hình invitro. Kết quả: cao phân đoạn ethyl acetate là phân đoạn có hoạt tính mạnh nhất với mô hình DPPH có IC_{50} là 119.03 ± 20.84 µg/mL, ức chế xanthine oxidaselà 34.17 ± 0.89%, ức chế α - glucosidase là 41.94 ± 5.81% và ức chế tyrosinase là 34.4 ± 0.39%. Kết luận: Các cao chiết từ Xuyên tâm liên cho thấy tiềm năng cao trong các nghiên cứu về tác dụng dược lý trong đó phân đoạn ethyl acetate có tiềm năng cao nhất.

Từ khóa: *chống oxy hóa, hạ đường huyết, ức chế enzyme tyrosinase , Xuyên tâm liên*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Stress oxy hóa và các gốc tự do thường được biết là có hại cho sức khỏe con người. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng trên thực tế, các gốc tự do góp phần khởi phát và làm trầm trọng hơn đối với một số bệnh mãn tính [1]. Các gốc tự do có thể trực tiếp gây hại đến các tế bào β ở tuyến tụy, làm suy giảm chức năng sản xuất insulin, thúc đẩy tình trạng đề kháng insulin, yếu tố then chốt dẫn đến bệnh đái tháo đường [2]. Không chỉ tác động bên trong mà gốc tự do còn ảnh hưởng đến bên ngoài dẫn đến tình trạng da không đều màu, rối loạn sắc tố, da sần sùi và nhăn nheo [3]. Từ những tác động bất lợi trên, việc tìm kiếm một dược liệu tự nhiên có khả năng chống oxy hóa, điều hòa đường huyết và cải thiện làn da để ứng dụng trong điều trị và chăm sóc sức khỏe.

Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees), họ Acanthaceae được biết là vua của các loại thuốc đắng, được sử dụng rộng rãi như một loại thuốc truyền thống ở Trung Quốc, Ấn Độ và các nước Đông Nam Á để điều trị bệnh. Một số nghiên cứu cho thấy loại cây này có nhiều hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, chống oxy hóa, hạ đường huyết, chống viêm, chống dị ứng, bảo vệ gan [4]. Ngoài ra, còn có nghiên cứu chứng minh rằng dược liệu này có khả năng làm sáng da và điều trị tăng sắc tố [5]. Tại Việt Nam, các nghiên cứu về hoạt tính sinh học của Xuyên tâm liên còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu này thực hiện nhằm khảo sát hoạt tính chống oxy hóa, hạ đường huyết và ức chế enzyme tyrosinase trên mô hình *in vitro*. Các kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp cơ sở khoa học mà còn giúp mở ra hướng ứng dụng tiềm năng trong y học và thẩm mỹ.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Phần trên mặt đất của cây Xuyên tâm liên được

Tác giả liên hệ: Hồ Thị Thạch Thúy
Email: thuyhtt@hiu.vn

thu hái vào tháng 11/2024 tại Vườn Dược liệu, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng. Mẫu được lưu trữ tại Bộ môn Dược liệu - Thực vật, Khoa Dược, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.

2.2. Hóa chất

DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, Merk), n-hexan, ethyl acetate, chloroform, methanol (MeOH), acetone, ascorbic acid (Merck), vanillin (Merck), sulfuric acid (H_2SO_4), tyrosinase (Merck), DOPA (3,4-dihydroxyphenethylamine, Merck), enzyme tyrosinase (Merck), kojic acid (Merck), DMSO (dimethyl sulfoxide), acarbose (Merck), -glucosidase (Merck), *p*-nitrophenyl (Merck), Na_2CO_3, andrographolid, K_2HPO_4, KH_2PO_4, HCl, NaOH,...

2.3. Thiết bị

Cân hồng ngoại Ohaus MB 45, cân phân tích, bếp cách thủy Memmert, tủ sấy Memmert, máy đo quang phổ Shimadzu UV-1800, máy siêu âm Elma, máy cô quay chân không Yamato RP-18A,...

2.4. Chiết xuất cao toàn phần và cao phân đoạn

Phần thân trên mặt đất của cây Xuyên tâm liên được sấy ở 50^{0}C đạt độ ẩm < 10%, sau đó được xay và qua rây số 22.

Bột dược liệu phần trên mặt đất của cây Xuyên tâm liên được chiết ngấm kiệt bằng ethanol 90%. Dịch chiết được cô quay chân không thu được cao toàn phần (XTL TP). Cao XTL TP vào lượng nước cất vừa đủ để thu được dạng cao lỏng, cao pha loãng được lắc phân bố lỏng - lỏng lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B), ethyl acetate (XTL C) và cao nước còn lại (XTL D).

2.5. Hoạt tính chống oxy hóa bằng phương pháp DPPH

Dung dịch DPPH: Pha dung dịch DPPH 0.2 - 0.4 mM trong methanol đựng trong lọ thủy tinh màu, hỗn hợp sau khi pha được để trong tối ở nhiệt độ phòng 30 phút .

Pha chứng dương là acid ascorbic trong MeOH để so sánh kết quả với mẫu thử.

Khảo sát hoạt tính đánh bắt gốc tự do DPPH của 5 mẫu cao: Toàn phần (XTL TP), *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B), ethyl acetate (XTL C), nước (XTL D). Các mẫu cao được pha thành nhiều nồng độ khác nhau. Nếu mẫu khó tan, trợ tan bằng DMSO với tỷ lệ xác định. Mỗi nồng độ thực hiện 3 lần.

Sau khi thêm thuốc thử, ủ hỗn hợp trong 30 phút, tránh ánh sáng. Độ hấp thu ở bước sóng 515 nm bằng máy đọc vi đĩa. Đối với mỗi mẫu thực hiện thí nghiệm 3 lần.

Tính toán kết quả: HTCO của dung dịch thử được tính theo công thức:

$$\text{HTCO}(\%) = \left(1 - \frac{Abs_{mẫu} - Abs_{mẫu\ trắng}}{Abs_{chứng} - Abs_{chứng\ trắng}}\right) \times 100$$

Abs: Độ hấp thu đo được ở 515 nm.

Bảng 1. Thành phần các dung dịch thử DPPH trong giếng 96

Ống	Dung dịch thử (µL)	Dung dịch MeOH (µL)	Dung dịch DPPH (µL)
Thử	100	-	100
Thử trắng	100	100	-
Chứng	-	100	100
Chứng trắng	-	200	-

2.6. Hoạt tính chống oxy hóa bằng mô hình ức chế xanthine oxidase

Dung dịch XO: Pha dung dịch 0.01 U/mL trong đệm phosphat pH 7.5, chỉ pha ngay trước khi dùng.

Dung dịch xanthin: Pha dung dịch nồng độ 150 µM trong đệm phosphat pH 7.5; trợ tan bằng NaOH 1 M tỷ lệ 0.1%.

Chứng dương allopurinol pha với DMSO trong eppendorf thành các nồng độ khác nhau.

Khảo sát hoạt tính của 5 mẫu cao: Toàn phần (XTL TP), *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B), ethyl acetate (XTL C), nước (XTL D). Các mẫu cao được pha thành nhiều nồng độ khác nhau. Nếu mẫu khó tan, trợ tan bằng DMSO với tỷ lệ xác định. Mỗi nồng độ thực hiện 3 lần.

Bảng 2. Thành phần thử tác dụng ức chế XO trong giếng của đĩa 96

	Mẫu chứng trắng (µL)	Mẫu thử trắng (µL)	Mẫu thử (µL)	Mẫu đối chứng (µL)
Đệm phosphate pH 7.5	110	140	60	90
Mẫu thử hay allopurinaol	-	-	50	50
XO	30	-	30	-
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 15 phút				
Xanthin	60	60	60	60
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút				
Tiến hành đo OD ở bước sóng 290 nm				

Tính toán kết quả: HTCO của dung dịch thử được tính theo công thức:

$$\text{HTCO}(\%) = (1 - \frac{Abs_{mẫu} - Abs_{mẫu\ trắng}}{Abs_{chứng} - Abs_{chứng\ trắng}}) \times 100$$

2.7. Khảo sát hoạt tính hạ đường huyết bằng phương pháp ức chế α-glucosidase

Dung dịch chất nền p-NPG: Pha dung dịch có nồng độ 1 mM trong đệm phosphat pH 6.8 (chất nền sau khi pha được giữ lạnh ở -20°C, tiến hành rã đông với lượng vừa đủ sử dụng nghiên cứu).

α-glucosidase 0.2 U/mL: Pha trong đệm phosphat pH 6.8.

Chứng dương acarbose pha với DMSO trong eppendorf thành các nồng độ khác nhau.

Khảo sát hoạt tính của 5 mẫu cao: Toàn phần (XTL TP), *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B), ethyl acetate (XTL C), nước (XTL D). Các mẫu cao được pha thành nhiều nồng độ khác nhau. Nếu mẫu khó tan, trợ tan bằng DMSO với tỷ lệ xác định. Mỗi nồng độ thực hiện 3 lần.

Bảng 3. Thứ tự thực hiện thử nghiệm đánh giá hoạt tính ức chế - glucosidase

	Mẫu thử (µL)	Mẫu đối chứng (µL)
Đệm phosphate pH 6.8	0	50
Acarbose/Mẫu	50	0
Enzym 0.2 U/mL	40	40
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 5 phút		
pNPG 1mM	40	40
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút		
Na_2CO_3	130	130
Tiến hành đo OD ở bước sóng 405 nm		

Độ hấp thụ của hỗn hợp phản ứng tại bước sóng 405 nm ở thời điểm 30 phút sau phản ứng. Lượng sản phẩm p-nitrophenol sinh ra phản ánh hoạt độ của α- glucosidase.

Khả năng ức chế -glucosidase của mẫu thử được xác định bằng công thức:

Độ ức chế (%) = $[A_{(đối chứng)} - A_{(mẫu thử)}] / A_{(đối chứng)} \times 100\%$

2.8. Khảo sát hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase

Dung dịch tyrosinase: Pha dung dịch (100 U/mL) trong đệm phosphat pH 6.5.

Dung dịch L-DOPA: Pha dung dịch (2mM) trong đệm phosphat pH 6.5.

Khảo sát hoạt tính của 5 mẫu cao: Toàn phần (XTL TP), *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B), ethyl acetate (XTL C), nước (XTL D). Các mẫu cao được pha thành nhiều nồng độ khác nhau. Nếu mẫu khó tan, trợ tan bằng DMSO với tỷ lệ xác định. Mỗi nồng độ thực hiện 3 lần.

Bảng 4. Thứ tự thực hiện thử nghiệm đánh giá hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase

	Mẫu chứng trắng (µL)	Mẫu thử trắng (µL)	Mẫu thử (µL)	Mẫu đối chứng (µL)
Đệm phosphate pH 6.5	110	110	80	80
Acid kojic/Mẫu	10 (DMSO 5%)	10	10	10 (DMSO5 %)
Tyrosinase 100 U/mL			30	30
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 10 phút				
L-DOPA 2mM	80	80	80	80
Ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút				
Tiến hành đo OD ở bước sóng 490 nm				

Hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase được tính theo công thức sau:

Độ ức chế (%) = $[A_{(đối\ chứng)} – A_{(mẫu\ thử)}] / A_{(đối\ chứng)}$ x 100%

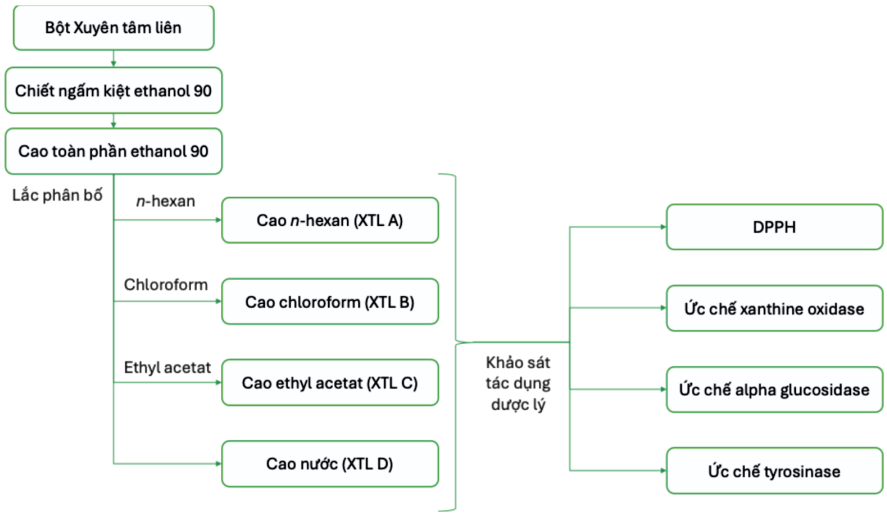
Trong đó: A là độ hấp thụ của dung dịch blank và B là độ hấp thụ của dung dịch mẫu.

3. KẾT QUẢ

3.1. Chiết xuất cao toàn phần và cao phân đoạn

Cân 300g bột dược liệu Xuyên tâm liên được làm ẩm với ethanol 90 % trong 15 phút, sau đó dược liệu được chiết ngấm kiệt bằng ethanol 90%. Ngâm dược liệu 24 giờ rồi rút dịch chiết, kiểm tra bằng cách cho một ít dịch chiết lên mặt kính đồng hồ rồi bay hơi hết dung môi trên bếp cách thuỷ theo dõi lượng cắn thu được đến khi lượng cắn như không còn gì nữa. Dịch chiết được cô quay chân không thu được 55.12 g cao toàn phần (XTL TP).

Cho 55.12 g cao XTL TP vào lượng nước cất vừa đủ để thu được dạng cao lỏng, cao pha loãng được lắc phân bố lỏng - lỏng lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần *n*-hexan, chloroform, ethyl acetate. Thu được các dịch các cao *n*-hexan (XTL A) (10.03g), cao chloroform (XTL B) (8.81g), cao ethyl acetate (XTL C) (13.56g) và cao nước (XTL D) (20.71g).



Hình 1. Sơ đồ quy trình nghiên cứu

3.2. Hoạt tính chống oxy hoá bằng phương pháp DPPH

Khảo sát hoạt tính chống oxy hoá của cao toàn phần, các cao phân đoạn chiết xuất từ Xuyên tâm liên bằng phương pháp DPPH.

Bảng 5. Kết quả mô hình bắt gốc tự do DPPH của các phân đoạn cao chiết Xuyên tâm liên

Mẫu	Nồng độ (µg/mL)	Nồng độ trong giếng (µg/mL)	% Ức chế			IC_{50} (µg/mL)
			Lần 1	Lần 2	Lần 3	
XTL TP	500	250	80.88	79.91	81.01	137.97 ± 7.18
	200	100	46.51	45.12	44.79	
	50	25	28.09	26.91	28.23	

Mẫu	Nồng độ (µg/mL)	Nồng độ trong giếng (µg/mL)	% Ức chế			IC_{50} (µg/mL)
			Lần 1	Lần 2	Lần 3	
XTL TP	25	12.5	17.34	17.02	16.69	137.97 ± 7.18
	12.5	6.25	7.74	8.13	6.13	
XTL A	1,000	500	23.66	22.74	22.37	> 500
	500	250	10.01	8.91	7.80	
	200	100	5.90	5.78	5.56	
	100	50	1.15	1.54	1.54	
XTL B	1,000	500	33.06	33.06	31.77	> 500
	500	250	14.07	14.44	12.59	
	200	100	7.99	7.61	7.82	
	100	50	2.86	3.10	3.17	
XTL C	500	250	91.99	94.39	92.31	119.03 ± 20.84
	200	100	39.30	45.38	50.19	
	100	50	29.52	29.68	29.36	
	50	25	18.79	15.11	17.99	
	25	12.5	11.43	7.26	5.98	
XTL D	1,000	500	58.29	57.66	60.35	415.19 ± 18.38
	500	250	29.12	28.96	30.07	
	200	100	11.83	10.72	10.57	
	100	50	6.44	5.81	5.97	
Vitamin C	25	12.5	96.99	96.51	96.19	4.97 ± 0.11
	12.5	6.25	63.53	65.43	63.85	
	6.25	3.125	30.23	25.63	27.38	
	3.125	1.5625	14.06	15.49	17.23	
	1.5625	0.78125	6.69	6.45	7.40	

Ghi chú: XTL TP: Cao ethanol 90% toàn phần; XTL A: Cao n-hexan; XTL B: Cao chloroform; XTL C: Cao ethyl acetate; XTL D: Cao nước; kết quả sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mẫu ($p < 0.05$)

Nhận xét:

Dịch chiết toàn phần bằng ethanol (XTL TP) của Xuyên tâm liên cho kết quả IC_{50} là 137.97 µg/mL, thể hiện hoạt tính chống oxy hóa khá tốt. Phân đoạn ethyl acetate (XTL C) thể hiện hoạt tính mạnh nhất trong các phân đoạn với IC_{50} là 119.03 µg/mL. Ngược lại, các phân đoạn *n*-hexan (XTL A) và chloroform (XTL B) đều cho IC_{50} > 500 µg/mL, cho thấy hoạt tính rất yếu hoặc gần như không đáng kể. Phân đoạn nước (XTL D) có IC_{50} là 415.19 µg/mL, cho thấy hoạt tính chống oxy hóa thấp.

3.3. Hoạt tính chống oxy hoá bằng mô hình ức chế xanthine oxidase

Khảo sát hoạt tính chống oxy hoá của cao toàn phần, các cao phân đoạn chiết xuất từ Xuyên tâm liên bằng phương pháp ức chế xanthin oxidase.

Bảng 6. Kết quả ức chế xanthin oxidase của các phân đoạn cao chiết Xuyên tâm liên

Phân đoạn	Nồng độ	Nồng độ trong giếng	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình ± SD
XTL TP	1600	400	28.71	30.31	32.3	30.44 ± 1.79
XTL A	1600	400	10.15	12.58	11.34	11.36 ± 1.21
XTL B	1600	400	15.23	13.47	13.95	14.22 ± 0.9
XTL C	1600	400	35.02	34.26	33.24	34.17 ± 0.89
XTL D	1600	400	20.25	20.31	19.24	19.93 ± 0.6
Allopurinol	400	100	99.23	99.18	99.47	99.29 ± 0.15

Ghi chú: XTL TP: Cao ethanol 90% toàn phần; XTL A: Cao n-hexan; XTL B: Cao chloroform; XTL C: Cao ethyl acetate; XTL D: Cao nước; kết quả sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mẫu ($p < 0.05$)

Nhận xét:
Dịch chiết toàn phần ethanol (XTL TP) cũng cho thấy hoạt tính ức chế đáng kể với giá trị trung bình 30.44%. Trong số các phân đoạn từ Xuyên tâm liên, phân đoạn ethyl acetate (XTL C) thể hiện hoạt tính ức chế XO cao nhất, đạt 34.17%. Ngược lại, các phân đoạn *n*-(XTL A) và chloroform (XTL B) cho hoạt tính ức chế thấp hơn, lần lượt là 11.36% và 14.22%, phản ánh sự hạn chế của các hợp chất không phân cực trong việc tương tác với vùng hoạt động của enzyme XO. Phân đoạn nước (XTL D) thể hiện hoạt tính thấp nhất là 19.93%.

3.4. Hoạt tính hạ đường huyết bằng phương pháp ức chế alpha glucosidase

Khảo sát hoạt tính hạ đường huyết của cao toàn phần, các cao phân đoạn chiết xuất từ Xuyên tâm liên bằng phương pháp ức chế α - glucosidase.

Bảng 7. Kết quả ức chế α – glucosidase của các phân đoạn cao chiết Xuyên tâm liên

Mẫu thử	Nồng độ (µg/mL)	Nồng độ trong giếng (µg/mL)	Độ hấp thu			% Ức chế
			Lần 1	Lần 2	Lần 3	
XTL A	2000	384.62	2.687	2.681	2.599	38.13 ± 2.51
XTL B	2000	384.62	1.638	1.555	1.618	33.83 ± 2.21
XTL C	2000	384.62	1.576	1.731	1.797	41.94 ± 5.81
XTL D	2000	384.62	1.795	1.880	1.893	19.59 ± 2.72
XTL TP	2000	384.62	1.905	1.875	1.929	32.08 ± 1.38
Acarbose	1000	192.31	0.305	0.307	0.303	87.10 ± 0.10

Ghi chú: XTL TP: cao ethanol 96 toàn phần; XTL A: cao n-hexan; XTL B: cao chloroform; XTL C: cao ethyl acetate; XTL D: cao nước; kết quả sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mẫu ($p < 0.05$)

Nhận xét:
Dịch chiết toàn phần ethanol (XTL TP) cũng cho thấy hoạt tính ức chế đáng kể với giá trị trung bình là 32.08%. Phân đoạn ethyl acetate (XTL C) thể hiện hoạt tính ức chế α - glucosidase tốt nhất trong các phân đoạn với mức ức chế là 41.94%, tuy thấp hơn acarbose (87.1%) nhưng cao hơn dịch chiết ethanol. Tiếp theo là các phân đoạn *n*-hexan (XTL A), chloroform (XTL B) đều cho thấy khả năng ức chế α - glucosidase khá tốt với mức ức chế lần lượt là: 38.13% và 33.83%. Tuy nhiên, phân đoạn nước (XTL D) có mức ức chế là 19.59% thấp nhất trong các phân đoạn. Các dung môi này có các độ phân cực khác nhau nhưng đều có khả năng ức chế α - glucosidase.

3.5. Hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase

Khảo sát hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase của cao toàn phần, các cao phân đoạn chiết xuất từ Xuyên tâm liên.

Bảng 8. Kết quả ức chế enzyme tyrosinase của các phân đoạn cao chiết Xuyên tâm liên

Mẫu thử	Nồng độ (µg/mL)	Nồng độ trong giếng (µg/mL)	Độ hấp thu			% Ức chế
			Lần 1	Lần 2	Lần 3	
XTL A	2000	100	0.455	0.488	0.490	14.79 ± 0.76
XTL B	2000	100	0.377	0.371	0.369	24.85 ± 1.06
XTL C	2000	100	0.321	0.324	0.323	34.40 ± 0.39
XTL D	2000	100	0.154	0.151	0.154	10.50 ± 1.44
XTL TP	2000	100	0.177	0.179	0.18	15.75 ± 1.27
Kojic acid	1000	50	0.059	0.059	0.055	89.74 ± 2.03

Ghi chú: XTL TP: Cao ethanol 90% toàn phần; XTL A: Cao n-hexan; XTL B: Cao chloroform; XTL C: Cao ethyl acetate; XTL D: Cao nước; kết quả sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mẫu ($p < 0.05$)

Nhận xét:
Dịch chiết toàn phần ethanol (XTL TP) cho thấy hoạt tính ức chế khá thấp, chỉ 15.75%. Phân đoạn ethyl acetate (XTL C) có khả năng ức chế cao nhất là 34.4% nhưng vẫn thấp hơn kojic acid khoảng hai lần (89.74%). Phân đoạn chloroform (XTL B) đạt mức ức chế trung bình với khả năng ức chế là 24.85%. Phân đoạn *n*-hexan (XTL A) cũng có mức ức chế khá thấp chỉ 14.79% và phân đoạn nước (XTL D) có hoạt tính ức chế 10.5% là mức ức chế thấp nhất trong các phân đoạn.

4. BÀN LUẬN

Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa bằng mô hình DPPH, phân đoạn ethyl acetate có hoạt tính mạnh nhất (IC_{50} = 119.03 µg/mL). Phân đoạn ethanol và nước cũng cho thấy hoạt tính chống oxy hóa khá tốt. Các nghiên cứu trước đây ghi nhận IC_{50} của dịch chiết ethanol Xuyên tâm liên ở mức 200 - 300 µg/mL [6]. Ngược lại, phân đoạn *n*-hexan và chloroform đều có IC_{50} > 500 µg/mL, điều này là hợp lý về mặt hóa học, vì các dung môi này chủ yếu chiết các chất không phân cực như di- hoặc triterpen, lipid hay steroid. Phân đoạn nước có IC_{50} là 851.55 µg/mL, cho thấy hoạt tính chống oxy hóa rất thấp. Có thể trong phân đoạn nước tồn tại các polysaccharide hoặc các chất phân cực kém hiệu quả trong việc tương tác với gốc DPPH. Kết quả này tương thích với dữ liệu trước đây khi phân đoạn ethyl acetate của Xuyên tâm liên cho thấy hoạt tính chống oxy hóa mạnh mẽ nhất so với các phân đoạn khác [7]. Trong mô hình ức chế XO, chiết xuất ethyl acetate thể hiện hoạt tính ức chế cao nhất (34.17%) cho thấy có sự hiện diện của các hợp chất có khả năng ức chế XO. Phân đoạn chiết ethanol cũng cho thấy hoạt tính ức chế đáng kể với giá trị trung bình, đạt 30.44%. Tuy nhiên, phân đoạn *n*-hexan, chloroform và nước có hoạt tính ức chế khá thấp so với các phân đoạn khác với mức ức chế lần lượt là: 11.36%, 14.22%, 19.93%. Kết quả này đã chứng minh các phân đoạn của Xuyên tâm liên có các hợp chất có khả năng tương tác với enzyme, nhiều khả năng là các flavonoid và diterpenoid bán phân cực như andrographolid, một hợp chất đã được chứng minh có hoạt tính sinh học đa dạng, bao gồm cả khả năng chống oxy hóa và ức chế enzyme [8].

Nghiên cứu của Rammohan Subramanian cho thấy khả năng ức chế α - glucosidase nhưng chỉ dừng lại ở cao toàn phần ethanol 20% [9]. Nghiên cứu khảo sát hoạt tính hạ đường huyết bằng phương pháp ức chế α-glucosidase cho thấy phân đoạn ethyl acetate có hoạt tính ức chế cao nhất, đạt 41.94%. Tiếp theo, phân đoạn *n*-hexan, chloroform và ethanol cũng cho thấy khả năng ức chế đạt giá trị trung bình với mức ức chế là: 38.13%, 33.83% và 32.08%. Bên cạnh đó, phân đoạn nước có mức ức chế thấp nhất là 19.59%.

Khảo sát hoạt tính ức chế tyrosinase cho thấy phân đoạn ethyl acetate có khả năng ức chế cao nhất (34.4%). Phân đoạn chloroform có mức ức chế là 24.85% cho thấy khả năng ức chế đạt giá trị trung bình. Ngược lại, phân đoạn toàn phần, *n*-hexan và nước có khả năng ức chế khá thấp. Kết quả ức chế tyrosinase của nghiên cứu là một trong dữ liệu cơ sở để tìm hiểu sâu hơn về cơ chế hoạt tính này.

Nhìn chung, phân đoạn ethyl acetate có hoạt tính mạnh hơn các phân đoạn khác, điều này cho thấy các hợp chất tập trung nhiều tại phân đoạn này. Nghiên cứu này đã cũng cố thêm bằng chứng về tiềm năng chống oxy hóa, hạ đường huyết và ức chế enzyme tyrosinase của cây Xuyên tâm liên.

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy các cao chiết từ cây Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*) có hoạt tính sinh học đáng ghi nhận, thể hiện thông qua khả năng chống oxy hóa (đánh giá qua mô hình DPPH và ức chế enzyme xanthin oxidase), cũng như khả năng ức chế các enzyme liên quan đến rối loạn chuyển hóa và sắc tố da, bao gồm α-glucosidase và tyrosinase. Trong số các phân đoạn thu được, cao chiết ethyl acetate cho thấy hoạt tính nổi trội nhất ở cả bốn mô hình thử nghiệm, chứng minh đây là phân đoạn chứa các hợp chất có tiềm năng sinh học cao. Những kết quả này góp phần khẳng định tiềm năng của Xuyên tâm liên như một nguồn dược liệu tự nhiên quý giá trong nghiên cứu phát triển các sản phẩm phòng ngừa và hỗ trợ điều trị các bệnh lý liên quan đến stress oxy hóa, đái tháo đường type 2 và rối loạn tăng sắc tố da.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] G. Pizzino, N. Irrera, M. Cucinotta, G. Pallio, F. Mannino, V. Arcoraci, F. Squadrito, D. Altavilla và A. Bitto., "Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health," *Oxidative Medicine and Cellular Longevity,* tập 2017, số 1, 2017.

[2] M. S. I. Arman, A. A. Mahmud, H. R. Mahmud và A. A. Reza., "Free radical, oxidative stress and diabetes mellitus: A mini review," *Discovery Phytomedicine ,* tập 6, số 3, pp. 99-101, 2019.

[3] J. Chen, Y. Liu, Z. Zhao và J. Qiu., "Oxidative stress in the skin: Impact and related protection," *International Journal of Cosmetic Science,* tập 43, số 5, pp. 495-509, 2021.

[4] A. Okhuarobo, J. E. Falodun, O. Erharuyi, V.

Imieje, A. Falodun và P. Langer., "Harnessing the medicinal properties of Andrographis paniculata for diseases and beyond: a review of its phytochemistry and pharmacology," *Asian Pac J Trop Dis,* tập 4, số 3, pp. 213-222, 2014.

[5] R. Adam, F. Ramli, M. a. hamid và S. P. M. Bohari., "Melanogenesis inhibition effect of ethanolic Andrographis paniculata leaf extract via suppression of tyrosinase and MITF expression," *Journal of Applied Pharmaceutical Science,* tập 13, số 1, pp. 128-138, 2022.

[6] R. Khatun, S. Sengupta và M. Bhattacharya, "Phytochemical Analysis Of Andrographis Paniculata Leaf For Their Antibacterial And Antioxidant Potential," *International Journal of Engineering Science Technologies,* tập 8, số 4, 2024.

[7] B. O. Omiyale và K. O. Karigidi., "Antioxidant activities and GC-MS profiling of fractions of methanol extract of Andrographis paniculata," *African Journal of Biotechnology,* tập 22, pp. 138-145, 2023.

[8] E. P. Rahmi, E. Kumolosasi, J. Jalil, F. Buang và J. A. Jamal., "Extracts of Andrographis paniculata (Burm.f.) Nees Leaves Exert Anti-Gout Effects by Lowering Uric Acid Levels and Reducing Monosodium Urate Crystal-Induced Inflammation," *Front Pharmacol,* tập 12, 2022.

[9] R. Subramanian, M. Z. Asmawi và A. Sadikun., "*In vitro* alpha-glucosidase and alpha-amylase enzyme inhibitory effects of Andrographis paniculata extract and andrographolide," *Acta Biochim Pol,* tập 55, số 2, 2008.

Evaluation of bioactivities of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Ness. extracts using *in vitro* models

Ho Thi Thach Thuy, Truong Tran Thuy Tien, Nguyen Thanh Dat, Nguyen Thi Hanh, Tran Do Cong Danh

ABSTRACT

Background: Andrographis paniculata (Burm. f.) Nees, a member of the Acanthaceae family, is a globally significant medicinal plant. Prior research has elucidated its therapeutic effects, including antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, and hypoglycemic properties. Objective: Evaluation of the antioxidant, hypoglycemic, and tyrosinase inhibitory activities of extracts. Materials and methods: Aerial parts of Andrographis paniculata. Antioxidant activity was investigated using the DPPH radical scavenging assay and the xanthine oxidase enzyme inhibition model. Hypoglycemic activity was assessed by the α-glucosidase enzyme inhibition method, and tyrosinase enzyme inhibitory activity was also evaluated, all performed using in vitro models. Results: The ethyl acetate fraction exhibited the most potent activity, demonstrating an IC_{50} of 119.03 ± 20.84 µg/mL in the DPPH radical scavenging assay. Furthermore, it showed 34.17 ± 0.89% inhibition of xanthine oxidase, 41.94 ± 5.81% inhibition of α-glucosidase, and 34.4 ± 0.39% inhibition of tyrosinase. Conclusion: The extracts from Andrographis paniculata show great potential in pharmacological studies, with the ethyl acetate fraction exhibiting the highest activity.

Keywords: *antioxidant, hypoglycemic, tyrosinase inhibition, Andrographis paniculata*

Received: 15/8/2025
Revised: 19/9/2025
Accepted for publication: 25/9/2025