

Đặc điểm thực vật học và định lượng hàm lượng diterpen lacton và polyphenol của cây Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees), họ Acanthaceae

Đặng Thị Lệ Thuỷ*, Lê Kiều Oanh, Lê Trần Hải, Trần Ngọc Như, Đỗ Quốc Huy, Đoàn Văn Huy Hoàng
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Từ lâu, Xuyên tâm liên đã được sử dụng trong y học cổ truyền với các công dụng như thanh nhiệt, giải độc, kháng khuẩn, điều trị các bệnh nhiễm trùng đường hô hấp và tiêu hóa. **Mục tiêu:** Nghiên cứu được tiến hành nhằm mục tiêu tiêu chuẩn hóa dược liệu Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). **Đối tượng:** Cây Xuyên tâm liên. **Phương pháp:** Khảo sát hình thái, khảo sát vi phẫu thân, lá, rễ và bột dược liệu bằng kính hiển vi quang học, kiểm tra các chỉ tiêu độ tinh khiết (độ ẩm, độ tro toàn phần, độ tro không tan trong acid, hàm lượng chất chiết được) và định lượng hàm lượng diterpen lacton, polyphenol toàn phần bằng phương pháp đo quang. **Kết quả:** Nghiên cứu đã xác định các đặc điểm hình thái, cấu trúc vi phẫu đặc trưng của rễ, thân, lá và các thành phần bột dược liệu. Bên cạnh đó, các chỉ số độ tinh khiết thu được là: Độ ẩm (8.78%), độ tro toàn phần (6.46%), độ tro không tan trong acid (1.67%) và hàm lượng chất chiết được bằng ethanol (9.18%). Hàm lượng diterpen lacton toàn phần được xác định là 8.74 ± 0.40 %. Hàm lượng polyphenol toàn phần 18.781 ± 0.228 mgGAE/g dược liệu khô. **Kết luận:** Các dữ liệu thu thập được trong nghiên cứu này cung cấp những thông tin khoa học cơ bản và cần thiết cho việc xác định đúng loài và đánh giá chất lượng của dược liệu Xuyên tâm liên.

Từ khóa: Xuyên tâm liên, thực vật học, diterpenlacton, polyphenol

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) là dược liệu quan trọng trong y học cổ truyền và y học hiện đại, với nhiều tác dụng sinh học đã được ghi nhận như kháng viêm, kháng khuẩn, kháng virus và bảo vệ gan [1]. Những hoạt tính này chủ yếu liên quan đến các thành phần hóa học có trong cây, đặc biệt là nhóm diterpen lacton (mà điển hình là andrographolid) và polyphenol - các hợp chất có khả năng chống oxy hóa mạnh [2]. Hiện nay, andrographolid thường được sử dụng như một chỉ thị hóa học để đánh giá chất lượng dược liệu Xuyên tâm liên theo các dược điển trong khu vực. Tuy nhiên, ngoài nhóm diterpen lacton, nhóm polyphenol toàn phần trong Xuyên tâm liên cũng đóng vai trò không nhỏ trong việc tạo nên các tác dụng dược lý, đặc biệt là khả năng chống oxy hóa và hỗ trợ miễn dịch [2, 3]. Do đó, việc xác định hàm lượng diterpen lacton và polyphenol toàn phần không chỉ giúp đánh giá toàn diện hơn chất lượng dược liệu Xuyên tâm liên mà còn góp phần xây dựng tiêu chuẩn chất lượng phù hợp cho việc sử dụng và phát triển các sản phẩm từ dược liệu

này. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tiêu chuẩn hóa nguồn nguyên liệu Xuyên tâm liên, tạo thuận lợi cho việc kiểm soát chất lượng dược liệu trong nghiên cứu, sản xuất và phát triển sản phẩm.

Xuyên tâm liên cho thấy có rất nhiều tác dụng đã được biết đến trong dân gian, tuy nhiên việc khai thác đúng nguồn nguyên liệu, chất lượng ổn định đều cho thấy có liên quan nhiều đến các tác dụng dược lý tiềm năng của dược liệu này. Để đảm bảo chất lượng và hiệu quả sử dụng, cần tiêu chuẩn hóa nguồn dược liệu này. Trên cơ sở đó, xây dựng tiêu chuẩn chất lượng để kiểm nghiệm dược liệu Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) họ Ô rô (Acanthaceae) được thực hiện.

2. ĐỐI TƯỢNG - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu: Là mẫu cây tươi có đầy đủ rễ, thân, lá, hoa, quả của cây Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*) được thu hái tại vườn Dược liệu, Khoa Dược, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng vào tháng 9/2024, được so sánh với các

Tác giả liên hệ: Đặng Thị Lệ Thuỷ

Email: thuylt@hiu.vn

tài liệu tham khảo như ĐDVN 5 và mẫu được lưu giữ tại Bộ môn Dược liệu Thực vật - Khoa Dược.

2.2. Phương tiện nghiên cứu

Hóa chất: Ethanol (TQ), cloroform (TQ), methanol (TQ), acid hydroclorid (TQ), ether ethylic (TQ)...

Thuốc thử: TT Kedde A, TT Kedde B, TT VS đạt tiêu chuẩn tinh khiết phân tích.

Thiết bị nghiên cứu: Cân sấy ẩm hồng ngoại (Sartorius), cân phân tích Mettler Toledo, cân kỹ thuật Precisa, kính hiển vi Primostar, máy đo quang phổ, bể đánh siêu âm Elma, bản mỏng Silicagel GF254, máy ảnh kỹ thuật số Canon Power Shot SX260 HS, tủ sấy Memmert 100L, nồi cách thủy Memmert...

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Khảo sát đặc điểm hình thái

Quan sát chụp hình và phân tích mẫu. Mẫu phải có những đặc điểm phù hợp với yêu cầu Dược điển Việt Nam V [4].

2.3.2. Khảo sát đặc điểm vi học

Cắt lát ngang nhuộm vi phẫu của lá, thân, rễ với thuốc nhuộm kép đỏ carmin - lục iod. Quan sát, chụp ảnh và phân tích các vi phẫu được quan sát dưới kính hiển vi quang học.

2.3.3. Khảo sát đặc điểm cấu tử trong bột dược liệu

Toàn cây Xuyên tâm liên được sấy khô, xay thành bột mịn, làm tiêu bản bột với nước cất. Quan sát các cấu tử bột dược liệu dưới kính hiển vi. Chụp ảnh, mô tả các cấu tử của bột dược liệu.

2.3.4. Khảo sát độ tinh khiết

- Độ ẩm: Xác định độ ẩm dược liệu. Độ ẩm dược liệu được xác định dựa trên phương pháp mất khối lượng do làm khô với cân phân tích độ ẩm MB27 Ohaus theo Phụ lục 9.6 (trang PL-203 của Dược điển Việt Nam V).

- Độ tro toàn phần và độ tro không tan trong acid: Xác định tro toàn phần và tro không tan trong acid hydrocloric lần lượt theo Phụ lục 9.8 và Phụ lục 9.7 (trang PL-203 và PL-204 của Dược điển Việt Nam V).

- Hàm lượng chất chiết được: Xác định hàm lượng chất chiết được trong dược liệu tiến hành theo phương pháp chiết nóng bằng cồn theo phụ lục 12.10 (trang PL-278 và PL-279 của Dược điển Việt Nam V); với dung môi chiết là ethanol 96%.

2.3.5. Định lượng hàm lượng diterpen lacton

Dung dịch chuẩn: Cân chính xác khoảng 50 mg andrographolid chuẩn, cho vào bình định mức 50 mL, thêm ethanol 96 % (TT) lắc cho tan, thêm cùng dung môi đến vạch, lắc đều, được dung dịch có nồng độ khoảng 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ [4].

Lập đường chuẩn: Từ dung dịch có nồng độ 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$, pha các dung dịch chuẩn trong ethanol 96 % (TT) có các nồng độ lần lượt là 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Lấy chính xác 1.0 mL của mỗi dung dịch, cho vào 9 ống, để bay hết dung môi trên cách thủy đến cạn. Thêm vào mỗi ống 3 mL ethanol 96 % (TT), lắc đều. Ngay trước khi tiến hành đo quang, thêm vào mỗi ống 500 μL thuốc thử Kedde (250 μL Kedde A và 250 μL Kedde B). Đo độ hấp thụ ở bước sóng 544 nm, với mẫu trắng là 3 mL ethanol 96 % (TT) và 500 μL thuốc thử Kedde được thêm vào ngay trước khi đo. Vẽ đường chuẩn biểu thị sự liên hệ giữa độ hấp thụ và nồng độ dung dịch [4].

Dung dịch thử: Cân chính xác khoảng 1 g bột dược liệu (qua rây số 125), chiết siêu âm 3 lần, mỗi lần 30 min với 20 mL ethanol 96 % (TT). Lọc, gộp các dịch lọc, dùng 300 mg than hoạt để loại màu. Lọc lấy dịch chiết, rửa giấy lọc bằng ethanol 96 % (TT), gộp dịch lọc và dịch rửa, cô dưới áp suất giảm đến cạn. Hòa tan cạn trong ethanol 96 % (TT), chuyển dịch ethanol vào bình định mức 100 mL, thêm ethanol 96 % (TT) đến vạch, lắc kỹ. Lấy chính xác 20.0 mL dung dịch trên cho vào bình định mức 50 mL, thêm ethanol 96 % (TT) đến vạch, lắc kỹ, được dung dịch thử. Lấy chính xác 1.0 mL dung dịch thử, cho vào ống đo, để bay hết dung môi trên cách thủy đến cạn. Thêm vào ống 3 mL ethanol 96 % (TT), lắc đều. Ngay trước khi tiến hành đo quang, thêm vào mỗi ống 500 μL thuốc thử Kedde (250 μL Kedde A và 250 μL Kedde B). Đo độ hấp thụ ở bước sóng 544 nm, với mẫu trắng là 3 mL ethanol 96 % (TT) và 500 μL thuốc thử Kedde được thêm vào ngay trước khi đo. Dựa vào đường chuẩn đã lập ở trên, tính nồng độ ($\mu\text{g}/\text{mL}$) của dung dịch thử. từ đó tính hàm lượng phân trăm diterpen lacton trong dược liệu theo andrographolid ($\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}_5$) [4].

2.3.6. Định lượng tổng hàm lượng polyphenol

Xây dựng đường chuẩn

- Cân chính xác khoảng 5 mg acid gallic chuẩn vào một bình định mức 10mL màu nâu (hoặc bọc giấy bạc), thêm nước để hòa tan vừa đủ đến vạch. Hút chính xác 5mL dung dịch trên vào bình định mức 50mL màu nâu, thêm nước vừa đủ, lắc đều (dung

dịch có nồng độ acid gallic khoảng 0.05 mg/mL).

- Hút chính xác lần lượt 0.5 mL, 1.0 mL, 1.5 mL, 2.0 mL, 2.5 mL, 3.0 mL dung dịch chuẩn vào các bình định mức 25 mL riêng biệt màu nâu, thêm vào mỗi bình 1 mL thuốc thử Folin-ciocalteu sau đó thêm lần lượt 11.5 mL; 11 mL; 10.5 mL; 10 mL; 9.5 mL; 9.0 mL nước vào các bình tương ứng, thêm

dung dịch natri carbonat đến vạch, lắc đều. Đo độ hấp thụ của các dung dịch thu được ở 760 nm, chuẩn bị song song một mẫu trắng. Xây dựng đường chuẩn với độ hấp thụ là trục tung và nồng độ dung dịch là trục hoành. (Mẫu trắng: Trong bình định mức 25mL cho 1mL thuốc thử F-C + 12 mL nước + thêm Na_2CO_3 29% cho đủ vạch 25 mL).

Bảng 1. Thành phần mẫu xây dựng đường chuẩn gallic

	Dung dịch chuẩn gốc acid gallic (mL)	Thuốc thử F-C (mL)	Nước cất (mL)	Dung dịch natri carbonat 29%
Chuẩn 1	0.5	1	11.5	Vđ 25 mL
Chuẩn 2	1.0	1	11	Vđ 25 mL
Chuẩn 3	1.5	1	10.5	Vđ 25 mL
Chuẩn 4	2.0	1	10	Vđ 25 mL
Chuẩn 5	2.5	1	9.5	Vđ 25 mL
Chuẩn 6	3.0	1	9	Vđ 25 mL
Mẫu trắng	-	1	12	Vđ 25 mL

Định lượng polyphenol toàn phần

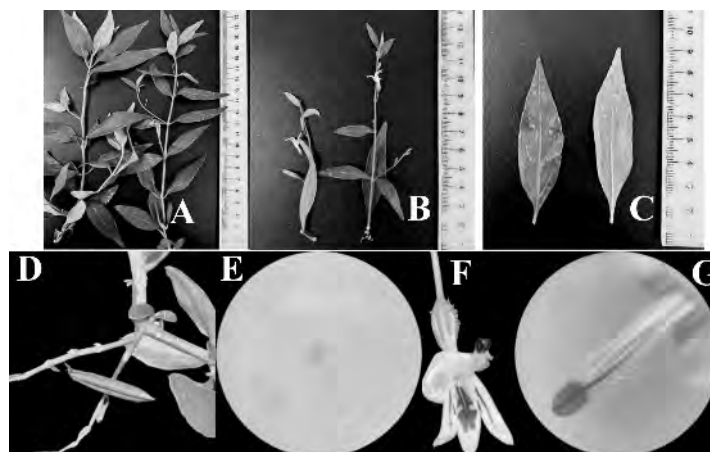
- Cân 50 mg mẫu thử, pha loãng trong bình định mức 100 mL. Hút chính xác 2 mL dung dịch thử vào bình định mức 25 mL. Thêm 1 mL thuốc thử F-C, trộn đều, thêm 10 mL nước; thêm dung dịch natri carbonat 29% đến vạch, lắc đều, đo độ hấp thụ của dung dịch thu được như phương pháp trên và tính toán hàm lượng phenol theo acid gallic trong dung dịch thử dựa trên đường chuẩn đã xây dựng.
- Trường hợp khi đo nồng độ polyphenol vượt quá khoảng tuyến tính của đường chuẩn - pha loãng mẫu thử.
- Tính kết quả hàm lượng polyphenol toàn phần của mẫu thử quy về acid gallic (mg/g được liệu GAE).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái

Cây thảo cao tới 50 cm, sống hằng năm, phân nhiều nhánh. Thân có tiết diện vuông, 4 góc hơi lồi, không

có lông. Cuống lá dài 0.3 - 1 cm; phiến lá hình trứng - giác mác, hình mác hoặc hình elip hẹp, 1.5 - 7 × 1 - 2.5 cm, cả hai mặt đều không có lông, màu xanh nhạt ở phía xa trục, màu xanh lục ở phía gần trục, gân phụ 3 - 5 ở mỗi bên gân giữa, gốc lá mỏng dần và men dần xuống cuống lá, mép lá nguyên, đỉnh thuôn nhọn đến nhọn. Cụm hoa ở đầu cành, chùy lá của chùm hoa thứ hai; trục lá ngắn đến thưa thớt lông; lá bắc hình tam giác có lông, 1 - 1.5 mm;. Cuống lá dài 2 - 9 mm, thưa thớt lông nhung. Đài hoa 2.5 - 3 mm, bên ngoài nhẵn hoặc có lông ở đầu, cánh dưới. Tràng hoa màu trắng, 0.9 - 1.5 cm, bên ngoài có lông tuyến ở đầu; ống dạng phễu ở gốc dài 4 - 8 mm; cánh dưới có các chấm màu tím, 5 - 7 mm, dựng đứng, cánh dài 3 mm; cánh trên 5 - 7 mm, 2 cánh dưới, cánh hoa 1 mm. Nhị nhô ra từ ống tràng hoa. Vòi nhụy dài 6 - 10 mm, có lông thưa về phía gốc. Quả nang 2 x 0.5cm, khi non thì có lông, khi trưởng thành nhẵn, thuôn dài, 9 - 12 hạt, thuôn dài.



Hình 1. Hình thái cây Xuyên tâm liên sau khi thu hái

A, B: Phần trên mặt đất; C: Mặt trước và mặt sau của lá; D: Quả; E: Hạt; F: Hoa; G: Vòi nhụy đính

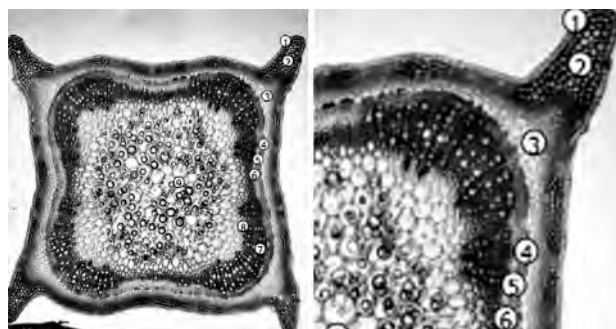
3.2. Cấu tạo giải phẫu

Rễ: Lớp ngoài cùng là bần (phellem) (1), một mô bảo vệ thứ cấp cấu tạo từ các tế bào hình chữ nhật, kích thước lớn, xếp sát nhau. Vách tế bào bần đã trải qua quá trình suberin hóa, trở nên dày và không thấm nước, thể hiện ái lực nhuộm màu xanh lục iod cho thấy vai trò bảo vệ các mô bên trong khỏi tác động cơ học, sự mất nước và sự xâm nhập của vi sinh vật. Nằm ngay bên trong lớp bần là tầng phát sinh vỏ (phellogen hay cork cambium) (2). Tiếp theo là vùng mô mềm vỏ (cortex parenchyma) (3), cấu tạo từ 3 - 4 lớp tế bào hình đa giác, vách cellulose mỏng, xếp kiểu mô mềm đạo. Các tế bào nhu mô vỏ đảm nhiệm chức năng dự trữ chất dinh dưỡng (chủ yếu là tinh bột) và tham gia vào quá trình vận chuyển ngang các chất. Vùng trụ trung tâm được bao quanh bởi libe thứ cấp (secondary phloem) (4), bao gồm các tế bào hình đa giác, kích thước nhỏ hơn tế bào gỗ, bao gồm các yếu tố sàng (sieve elements) và tế bào kèm (companion cells) đảm nhận chức năng vận chuyển chất hữu cơ. Mô mềm libe (phloem parenchyma) cũng hiện diện để dự trữ chất dinh dưỡng. Nằm giữa libe thứ cấp và gỗ thứ cấp là tượng tầng (vascular cambium) (5), một mô phân sinh thứ cấp cấu tạo từ một hoặc nhiều lớp tế bào sống, hình hơi dài, có màng tế bào mỏng. Tượng tầng phân chia theo hướng tiếp tuyến, tạo ra các tế bào gỗ thứ cấp ở phía trong và các tế bào libe thứ cấp ở phía ngoài, chịu trách nhiệm cho sự tăng trưởng đường kính của rễ. Phía bên trong tượng tầng là gỗ thứ cấp (secondary xylem) (6), chiếm phần lớn diện tích trụ trung tâm. Gỗ thứ cấp bao gồm nhiều lớp tế bào đã biệt hóa, thành dày do sự lắng đọng lignin (hóa gỗ) và bắt màu xanh, sắp xếp thành các vòng hoặc dải liên tục. Gỗ thứ cấp phân hóa theo hướng ly tâm (centrifugal) và đảm nhiệm chức năng dẫn truyền nước và các chất khoáng từ đất lên phần trên của cây, đồng thời cung cấp sự hỗ trợ cơ học đáng kể.



Hình 2. Cấu tạo vi phẫu rễ cây Xuyên tâm liên
1. Bần; 2. Mô mềm vỏ; 3. Libe 1; 4. Libe 2; 5. Gỗ 2 chiếm tâm

Thân: Vi phẫu thân cây Xuyên tâm liên cho thấy thân có hình vuông đặc trưng với bốn góc lõm nhọn. Lớp ngoài cùng là biểu bì (1), gồm một lớp tế bào sống hình đa giác, xếp sát nhau, đóng vai trò bảo vệ các mô bên trong. Ngay dưới biểu bì là mô dày góc (2), gồm các tế bào có vách cellulose dày, bắt màu hồng đậm với thuốc nhuộm carmine. Mô này tập trung dày hơn tại các góc thân, giúp nâng đỡ cơ học cho thân cây non. Tiếp theo là vùng mô mềm vỏ (3), bao gồm vài lớp tế bào nhu mô hình gần tròn, thành mỏng, sắp xếp không quá sát nhau và có nhiều khoảng gian bào. Mô mềm vỏ tham gia vào chức năng dự trữ chất dinh dưỡng và có thể chứa lục lạp ở phần thân non. Bên trong vùng vỏ là lớp mô cứng (4) (trụ bì), gồm các tế bào có thành dày do lắng đọng lignin, bắt màu đậm. Lớp mô này có vai trò hỗ trợ cơ học, bảo vệ các bó mạch bên trong. Trụ giữa gồm hệ thống mô dẫn với các thành phần libe sơ cấp (5) và libe thứ cấp (6), nằm ở phía ngoài gỗ, được tạo thành từ các tế bào sống, thành mỏng, bắt màu đỏ, đảm nhiệm chức năng vận chuyển các chất hữu cơ. Phía trong là gỗ thứ cấp (7) và gỗ sơ cấp (8), gồm các tế bào thành dày, hóa gỗ, bắt màu xanh, có vai trò vận chuyển nước và khoáng từ rễ lên, đồng thời giúp nâng đỡ thân. Ở trung tâm là mô mềm tủy (9), cấu tạo từ các tế bào nhu mô lớn, hình gần tròn, thành mỏng, làm nhiệm vụ dự trữ dinh dưỡng.



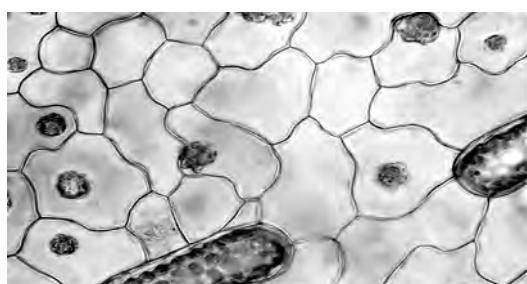
Hình 3. Cấu tạo vi phẫu thân cây Xuyên tâm liên
1. Biểu bì; 2. Mô dày góc; 3. Mô mềm vỏ; 4. Mô cứng; 5. Libe 1; 6. Libe 2; 7. Gỗ 2; 8. Gỗ 1; 9. Mô mềm tủy

Phần phiến lá: Lớp trên cùng là biểu bì trên (1), cấu tạo bởi một lớp tế bào hình chữ nhật kéo dài theo chiều ngang hoặc đa giác, biểu hiện sự uốn lượn nhẹ (Hình 3). Đặc trưng của biểu bì trên là sự vắng mặt của khí khổng (lỗ khí) (Hình 4). Các tế bào biểu bì có vách tế bào thẳng và liên kết chặt chẽ, đảm nhiệm chức năng bảo vệ cơ học và ngăn ngừa sự thoát hơi nước trực tiếp từ bề mặt trên của lá. Nằm ngay dưới biểu bì trên là mô đồng hóa (2), bao gồm 3 - 5 lớp tế bào nhu mô hình trụ dài, xếp sát nhau và

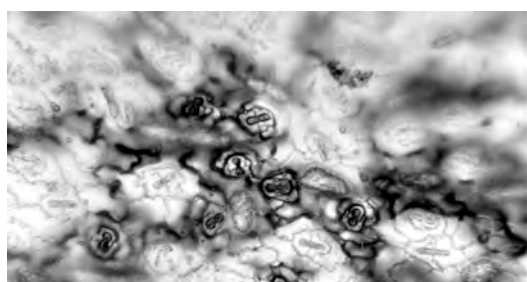
vuông góc với bề mặt lá. Các tế bào này chứa một lượng lớn lục lạp, cho thấy vai trò chủ yếu trong quá trình quang hợp. Mô mềm giậu gồm một lớp tế bào thuôn dài xếp khít nhau, chứa nhiều lục lạp (palisade parenchyma). Tiếp theo lớp mô giậu là mô mềm khuyết (3), gồm nhiều lớp tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Bó dẫn (4) phân bố trong mô xốp, thuộc loại bó mạch chằng chịt kín (collateral closed vascular bundle). Gỗ (xylem) nằm ở phía trên (hướng về biểu bì trên) và libe (phloem) nằm ở phía dưới (hướng về biểu bì dưới), có dạng hình vòng cung. Lớp ngoài cùng ở mặt dưới của lá là biểu bì dưới (5), tương tự biểu bì trên, gồm một lớp tế bào biểu bì xếp sát nhau. Tuy nhiên, đặc điểm nổi bật của biểu bì dưới là sự hiện diện của nhiều khí khổng (lỗ khí kiểu hỗn bào) (Hình 5).



Hình 4. Cấu tạo vi phẫu lá cây Xuyên tâm liên
1. Biểu bì trên; 2. Mô dậu; 3. Mô dày; 4. Mô chứa nang thạch; 5. Mô xốp; 6. Gỗ; 7. Libe; 8. Mô mềm; 9. Biểu bì dưới



Biểu bì trên của lá cây Xuyên tâm liên (không có lỗ khí)



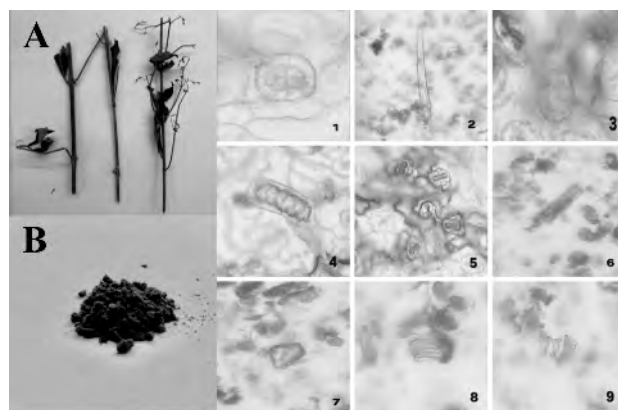
Biểu bì dưới của lá cây Xuyên tâm liên (có lỗ khí)

Hình 5. Biểu bì trên và dưới của lá Xuyên tâm liên

Phần gân chính (Hình 3): Lớp ngoài cùng là biểu bì (6), một mô bảo vệ sơ cấp đơn lớp, bao gồm các tế bào xếp sát nhau, có chức năng chính là bảo vệ các mô bên trong khỏi tác động cơ học, sự mất nước và sự xâm nhập của tác nhân gây hại. Nằm ngay dưới biểu bì là mô dày (7), cấu tạo bởi vài lớp tế bào dày vách cellulose, thể hiện ái lực nhuộm màu đỏ với carmine, cho thấy thành phần cellulose chiếm ưu thế. Vùng mô mềm rộng gồm hơn mười lớp tế bào hình đa giác đến gần tròn, kích thước tương đối lớn. Các tế bào này tham gia vào chức năng dự trữ chất dinh dưỡng và có thể chứa lục lạp ở các phần thân còn non. Hệ thống dẫn sơ cấp bao gồm phloem cấp 1 (9) và gỗ cấp 1 (10), hình thành một trụ trung tâm. Libe cấp 1 nằm phía dưới gỗ, bao gồm các tế bào sống hình đa giác, kích thước nhỏ, xếp sát nhau và bắt màu hồng của carmine, cho thấy bào chất còn hoạt động. Libe 1 đảm nhiệm chức năng vận chuyển các chất hữu cơ. Gỗ cấp 1 nằm ở trung tâm, được cấu tạo từ 8 - 9 lớp tế bào chết có kích thước khác nhau, thể hiện sự lignan hóa của vách tế bào thông qua khả năng bắt màu lục iod. Gỗ cấp 1 chịu trách nhiệm vận chuyển nước và chất khoáng, đồng thời cung cấp sự nâng đỡ cơ học ban đầu. Vùng trung tâm của trụ sơ cấp được chiếm bởi mô mềm, bao gồm các tế bào nhu mô hình tròn, có chức năng chính là dự trữ chất dinh dưỡng.

3.3. Đặc điểm bột dược liệu

Quan sát dưới kính hiển vi gồm các cấu tử như lỗ khí kiểu hỗn bào, bào thạch, lông tiết, lông che chở, mạch xoắn, mạch vạch và tinh thể calci oxalate.



Hình 6. Dược liệu XTL (A), bột dược liệu XTL (B) và các cấu tử bột

1, 3: Lông tiết; 2: Lông che chở; 4: Bào thạch - tinh thể calci carbonat; 5: Lỗ khí - hỗn bào; 6, 8: Mạch vạch; 7: Tinh thể calci oxalate; 9: Mạch xoắn

3.4. Độ tinh khiết của dược liệu

Kết quả thử độ ẩm, hàm lượng chất chiết được, độ tro toàn phần, độ tro tan trong acid hydroclorid.

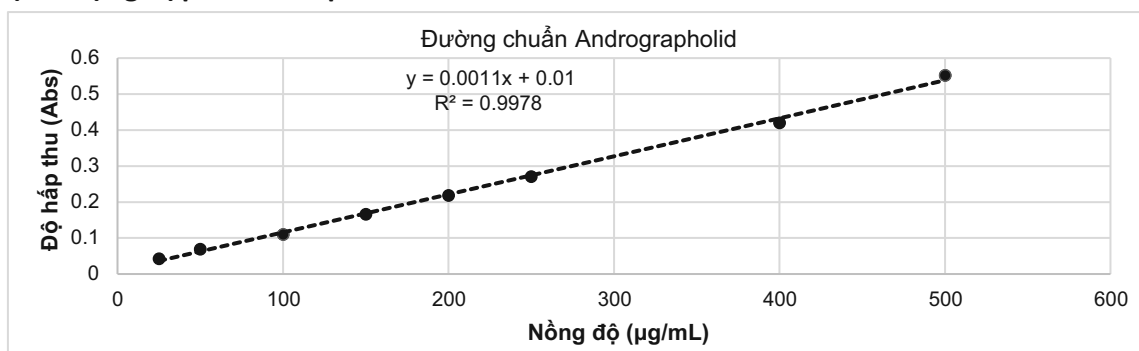
Bảng 2. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu về độ tinh khiết

Chỉ tiêu	Trung bình	Qui định của ĐCVN V
Độ ẩm (%)	8.78 ± 0.32	$\leq 10\%$
Hàm lượng chất chiết được trong ethanol	9.18 ± 0.35	$\geq 8\%$
Độ tro toàn phần	6.46 ± 0.58	$\leq 13\%$
Độ tro tan trong acid hydroclorid	1.67 ± 0.25	$\leq 2\%$

Nhận xét: Mẫu nghiên cứu có các chỉ tiêu: Độ ẩm, độ tro tan trong acid hydroclorid đạt tiêu chuẩn so với qui định của Dược điển Việt Nam V. Hàm lượng chất chiết được trong ethanol của mẫu

nghiên cứu đạt $9.18 \pm 0.35\%$. Ngoài ra, kết quả cho thấy kết quả độ tro toàn phần là $6.46 \pm 0.58\%$ góp phần xây dựng chỉ tiêu xác định chất lượng Xuyên tâm liên.

3.5. Định lượng hợp chất diterpen lacton

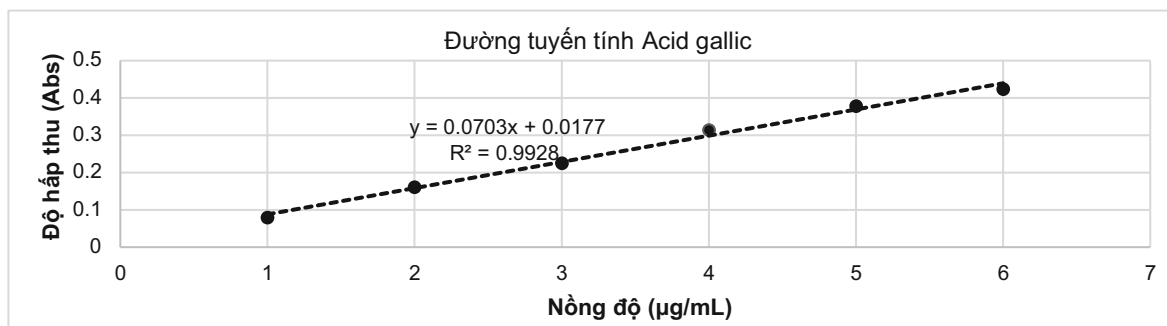
**Hình 7.** Đường chuẩn Andrographolid**Bảng 3.** Kết quả định lượng diterpen lacton

Xuyên tâm liên	Độ hấp thụ	Hàm lượng diterpen lacton (%)
Lần 1	0.400	8.86
Lần 2	0.409	9.07
Lần 3	0.375	8.30
Trung bình $\pm$ SD		$8.74 \pm 0.40 \%$

Nhận xét: Hàm lượng diterpen lacton trong cao chiết Xuyên tâm liên đạt giá trị trung bình là $8.74 \pm 0.40 \%$ ở mức cao và ổn định, phản ánh tiềm năng sinh học như khả năng chống oxy hoá, kháng viêm

phù hợp với đặc điểm hóa học của loài và có thể đảm bảo cho các nghiên cứu tiếp theo về dược lý hoặc phát triển sản phẩm. Đây là kết quả tích cực, phản ánh chất lượng cao của mẫu chiết.

3.6. Định lượng polyphenol toàn phần

**Hình 8.** Đường tuyến tính của acid gallic

Kết quả: Độ hấp thụ và nồng độ acid gallic có tương quan tuyến tính với hệ số tương quan $R^2 = 0.9928$ và phương trình hồi quy tuyến tính là:

$$y = 0.0703x + 0.0177$$

Trong đó:

y: Độ hấp thụ của dung dịch

x: Nồng độ của dung dịch acid gallic chuẩn ($\mu\text{g/mL}$).

Bảng 4. Kết quả định lượng polyphenol toàn phần

Xuyên tâm liên	Độ hấp thu	Hàm lượng polyphenol toàn phần (mg GA/g dược liệu)
Lần 1	0.353	19.076
Lần 2	0.349	18.848
Lần 3	0.345	18.62
Trung bình		18.781 ± 0.228

Kết quả thực nghiệm cho thấy, hàm lượng polyphenol toàn phần của Xuyên tâm liên đạt 18.781 ± 0.228 mg/g (theo khối lượng dược liệu khô tuyệt đối) tính theo acid gallic

4. BÀN LUẬN

Về đặc điểm hình thái và vi học, các mô tả đặc trưng như lá có biểu bì trên và dưới chứa nhiều khí khổng kiểu hỗn bào, vi phẫu thân vuông với 4 góc lồi nhọn, mô dày ở các góc, tia tủy với nhiều sợi hóa gỗ, và hệ thống mạch gỗ thứ cấp cho thấy có sự tương đồng với tài liệu "Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam" của tác giả Đỗ Tất Lợi (2004). Ngoài ra, các cấu trúc đặc trưng của bột dược liệu như nang thạch, lông tiết, lông che chở, mạch xoắn, mạch vạch và tinh thể calci oxalat cũng phù hợp với mô tả trong ĐĐVN V[4]. Các cấu tử có trong bột dược liệu phù hợp với các nghiên cứu đã công bố [6].

Về chỉ tiêu hóa lý, độ ẩm dược liệu không quá 10%, độ tro toàn phần 6.46% và độ tro tan trong acid hydroclorid không quá 2% phù hợp với yêu cầu chung của Dược điển Việt Nam V [4], trong đó độ tro toàn phần quy định dưới 8% và tro không tan trong acid dưới 2% [7]. Về hàm lượng chất chiết được là 9.18% cho thấy phù hợp với quy định cho Xuyên tâm liên trong Dược điển Trung Quốc [7]. Đặc biệt, hàm lượng diterpen lacton ($8.74 \pm 0.40\%$) trong nghiên cứu này cao hơn so với giá trị trung bình 2.5 - 4% được công bố trong nhiều tài liệu quốc tế [7], tuy nhiên khi so sánh với ĐĐVN V thì cho thấy có sự tương đồng về hàm lượng đạt trên 6%. Điều này có thể cho thấy phản ứng có thể xảy ra với nhiều hợp chất có nhóm lacton hoặc tương tự nên làm gia tăng phần trăm hàm lượng diterpen lacton. Ngoài ra nghiên cứu cho thấy hàm lượng

polyphenol toàn phần 18.781 ± 0.228 mgGAE/g dược liệu khô. Điều này chứng tỏ nguồn nguyên liệu Xuyên tâm liên được khảo sát đạt chất lượng theo quy định, đồng thời mở ra tiềm năng phát triển nguồn nguyên liệu chuẩn hóa cho nghiên cứu và sản xuất thuốc.

5. KẾT LUẬN

Qua quá trình khảo sát toàn diện, nghiên cứu đã cung cấp những dữ liệu quan trọng về đặc điểm thực vật học, vi học, đặc điểm bột dược liệu, độ tinh khiết cũng như hàm lượng các hoạt chất chính trong dược liệu Xuyên tâm liên tại Việt Nam. Đặc điểm hình thái và vi phẫu của thân, lá, rễ được ghi nhận chi tiết và rõ ràng, là cơ sở cho việc kiểm tra nguồn nguyên liệu đầu vào, tiêu chuẩn hóa dược liệu Xuyên tâm liên, kiểm nghiệm dược liệu. Kết quả định lượng cho thấy hàm lượng diterpen lacton, đại diện là andrographolid, đạt mức khá cao, khẳng định tiềm năng của dược liệu này trong nghiên cứu và sản xuất. Ngoài ra, hàm lượng polyphenol toàn phần được xác định tương đối cho thấy khả năng chống oxy hóa của dược liệu này bên cạnh các tác dụng đã được quan tâm trước đó. Những kết quả thu được là cơ sở khoa học cho việc xây dựng tiêu chuẩn chất lượng và kiểm nghiệm nguồn nguyên liệu này nhằm bảo tồn và phát triển các giá trị từ Xuyên tâm liên cũng như việc kết hợp sử dụng trong y học cổ truyền và y học hiện đại của cây thuốc này ở hiện tại và trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài nghiên cứu khoa học này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài SVTC18.41.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đ. T. Lợi, *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Y học, tr. 743 – 745, 2004.
- [2] G.A. Akowuah, I. Zhari, I. Norhayati, A. Mariam, "HPLC and HPTLC densitometric determination of andrographolides and antioxidant potential of

Andrographis paniculata". *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 2–3: 118-126, 2006.

- [3] Sa-Ngiamsuntorn K, Suksatu A, Pewkliang Y, Thongsri P, Kanjanasirirat P, Manopwisedjaroen S. "Anti-SARS-CoV-2 activity of andrographis

paniculata extract and its major component andrographolide in human lung epithelial cells and cytotoxicity evaluation in major organ cell representatives". *J Nat Prod*, Apr 23;84(4):1261-1270. 2021.

[4] Bộ Y tế, *Dược điển Việt Nam V*, NXBY học, 2018.

[5] The Angiosperm Phylogeny Group và cs. "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *APG IV*, tr 1 - 20, 2016.

[6] S. K. Mishra, Sangwan, N. S. , and Sangwan, R. S. , "Andrographis paniculata (Kalmegh): A Review",

Pharmacognosy Reviews, vol. 1, no. 2, pp. 283-298, 2007.

[7] China Pharmacopoeia Commission, *Pharmacopoeia of the People's Republic of China*, Vol. I, Beijing: China Medical Science Press, pp. 123-124, 2020.

[8] Chua LS, Yap KC, Jaganath IB. "Comparison of total phenolic content, scavenging activity and HPLC-ESI-MS/MS profiles of both young and mature leaves and stems of Andrographis paniculata." *Natural Product Communications*. 8(12), 2013.

Botanical characteristics and quantification of diterpene lactone and polyphenol content of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees), Acanthaceae family

Dang Thi Le Thuy, Le Kieu Oanh, Le Tran Hai, Tran Ngoc Nhu, Do Quoc Huy, Doan Van Huy Hoang

ABSTRACT

Introduction: For a long time, Andrographis paniculata has been used in traditional medicine with the effects of clearing heat, detoxifying, antibacterial, and treating respiratory and digestive tract infections. Objective: The study was conducted to standardize the medicinal herb Andrographis paniculata (Burm.f.) Nees. Subject: the above-ground part of the Andrographis paniculata plant. Method: Morphological survey, microscopic survey of stems, leaves, roots, and medicinal powder by optical microscope, checking purity indicators (moisture, total ash, acid-insoluble ash, extractable substance content) and quantifying the diterpene lactone content by photometric method. Results: The study determined the morphological characteristics, the microscopic structure of roots, stems, leaves, and medicinal powder components. In addition, the purity indices obtained were: moisture (8.78%), total ash (6.46%), acid-insoluble ash (1.67%), and ethanol extractable content (9.18%). The total diterpene lactone content was determined to be $8.74 \pm 0.40\%$. The total polyphenol content was determined to be 18.781 ± 0.228 mgGAE/g. Conclusion: The data collected in this study provide basic and necessary scientific information for the correctly identifying of species and quality assessment of the medicinal herb Andrographis paniculata.

Keywords: *Andrographis paniculata*, botany, diterpene lactone

Received: 08/5/2025

Revised: 20/5/2025

Accepted for publication: 21/5/2025