DOI: https://doi.org/10.59294/HIUJS2026032

Khảo sát đặc điểm thực vật và mã vạch ADN của cây Sachi (*Plukenetia volubilis* L.) - họ Euphorbiaceae

Từ Hoàng Thương*, Mang Thị Hồng Cúc, Nguyễn Thị Mẫu
Trường Đại học Công nghệ Miền Đông

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Cây Sachi (Plukenetia volubilis L.) có nguồn gốc từ rừng rậm Amazon, phổ biến nhất là ở Peru, cây có giá trị dinh dưỡng cao. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về cấu trúc vi học, bột dược liệu và dữ liệu về mã vạch ADN của loài cây này. Mục tiêu: Khảo sát đặc điểm thực vật và mã vạch ADN của cây Sachi Plukenetia volubilis L.. Đối tượng và phương pháp: Mẫu cây Sachi thu tại vườn dược liệu Trường Đại học Công nghệ Miền Đông tháng 5/2024 được phân tích, mô tả các đặc điểm hình thái và giải phẫu đồng thời phân tích ADN vùng ITS. Kết quả: Định danh được mẫu cây Sachi trong nghiên cứu là loài Plukenetia volubilis L. thuộc họ Euphorbiaceae dựa vào đặc điểm hình thái, cấu tạo giải phẫu và kết quả phân tích mã vạch ADN; kết quả soi bột dược liệu mẫu cây Sachi có các cấu tử: Mảnh mô mềm, mạch xoắn, mạch vạch, tinh thể canxi oxalat hình cầu gai, khí khổng, lông che chở. Kết luận: Nghiên cứu góp phần định danh chính xác loài Sachi Plukenetia volubilis L. và cung cấp dữ liệu phục vụ cho việc nhận dạng, kiểm nghiệm trong các nghiên cứu tiếp theo.

***Từ khóa**: Sachi, Plukenetia volubilis, đặc điểm thực vật, mã vạch ADN, ITS2*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Plukenetia volubilis L. là loài cây thuộc họ Euphorbiaceae còn được gọi là đậu phộng sacha, đậu phộng núi, hạt Inca hoặc đậu phộng Inca [1]. Sachi là dược liệu tự nhiên có nguồn gốc từ rừng rậm Amazon, Nam Mỹ [2]. Nhiều nghiên cứu cho thấy các dẫn xuất từ hạt, lá và vỏ cây có tác dụng ngăn ngừa nguy cơ mắc bệnh tim mạch, có triển vọng trong hỗ trợ điều trị viêm khớp dạng thấp [2], viêm da và kiểm soát sự phát triển của khối u; hợp chất phenolic và vitamin E cao cho thấy hoạt động chống oxy hóa, hạ lipid máu, điều hòa miễn dịch cũng như khả năng loại bỏ kim loại nặng khỏi dung dịch [3]. Dầu Sachi có những ứng dụng đầy hứa hẹn trong ngành công nghiệp thực phẩm bao gồm omega - 3, omega - 6, omega - 9 với tỷ lệ lần lượt là khoảng 48%, 33.5% và 9%. Các acid béo này rất cần thiết cho sức khỏe con người và chỉ có thể hấp thu qua chế độ ăn uống [4]. Hiện nay, tại Việt Nam còn thiếu các dữ liệu khoa học về đặc điểm hình thái, vi phẫu, bột dược liệu và mã vạch ADN của cây Sachi, gây nhiều hạn chế cho công tác định danh và kiểm nghiệm. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm góp phần chuẩn hóa dược liệu và làm cơ sở cho các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng khảo sát đặc điểm hình thái là mẫu cây Sachi trưởng thành (*Plukenetia volubilis* L.) được thu tại vườn dược liệu Trường Đại học Công nghệ Miền Đông tháng 5/2024. Các bộ phận thân, rễ, lá được dùng để khảo sát đặc điểm vi phẫu và bột dược liệu. Lá non dùng để phân tích mã vạch ADN.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát đặc điểm hình thái

Các đặc điểm hình thái được quan sát bằng mắt thường, kính soi nổi, chụp ảnh và mô tả dựa theo các tài liệu thực vật học [5, 6].

2.2.2. Khảo sát đặc điểm vi phẫu

Thân, rễ, lá được cắt thành các lát mỏng bằng dao lam sau đó tẩy trắng và nhuộm vi phẫu bằng phẩm nhuộm kép son phèn và lục iod. Quan sát vi phẫu bằng kính hiển vi quang học, chụp hình và mô tả cấu trúc [7].

Bột dược liệu: Soi bột được tiến hành nhằm xác định các cấu tử chẩn đoán. Thân và lá của cây Sachi được cắt nhỏ, sấy ở 60^{0}C đến khô, nghiền nhỏ, rây qua rây số 32, quan sát và chụp hình các cấu tử trong nước cất dưới kính hiển vi quang học, sau đó xác định loại cấu tử quan sát được [7].

2.2.3. Khảo sát đặc điểm mã vạch ADN

ADN tổng số được tách chiết từ mẫu nghiên cứu

Tác giả liên hệ: Từ Hoàng Thương
Email: hoangthuongtu1990@gmail.com

bằng phương pháp CTAB cải tiến [8] từ khoảng 50 - 100 mg lá non. Chất lượng và nồng độ ADN được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1% và đo quang phổ ở bước sóng 260/280 nm. Vùng gen ITS (Internal Transcribed Spacer) của ADN ribosom nhân tế bào được khuếch đại bằng phản ứng PCR sử dụng cặp mồi ITS1/ITS4 (trình tự mồi: ITS1: 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3' và ITS4: 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'). Phản ứng PCR được thực hiện trong thể tích 25 µL, bao gồm 12.5 µL Master Mix (2X), 1 µL mỗi mồi (10 µM), 1 µL ADN mẫu (khoảng 20-50 ng) và 9.5 µL nước cất khử ion với chu trình nhiệt: Biến tính ban đầu ở 95°C trong 5 phút; 35 chu kỳ gồm biến tính ở 95°C trong 30 giây, gắn mồi ở 55°C trong 45 giây và kéo dài ở 72°C trong 1 phút; kéo dài cuối ở 72°C trong 10 phút.

Sản phẩm PCR được kiểm tra bằng điện di gel agarose 1.5% và tinh sạch bằng bộ kit tinh sạch sản phẩm PCR (Qiagen PCR Purification Kit) trước khi gửi giải trình tự theo phương pháp Sanger [9] tại Công ty Trách nhiệm hữu hạn DNA Sequencing (Cần Thơ).

Trình tự nucleotide thu được được chỉnh sửa và xử lý bằng phần mềm BioEdit 7.2 nhằm loại bỏ đoạn mồi và vùng tín hiệu kém. Đoạn ITS2 sau xử lý được sử dụng làm mã vạch ADN để định danh loài thực vật làm thuốc. Trình tự được so sánh với các trình tự có sẵn trong cơ sở dữ liệu GenBank bằng công cụ BLASTn trên NCBI. Loài được xác định dựa trên mức độ tương đồng trình tự (Percent Identity) đạt ngưỡng 99 - 100%, độ phủ (Query Cover) đạt 100% giúp đảm bảo sự tương đồng trên toàn bộ chiều dài vùng gen và giá trị E (E - value) bằng 0 giúp khẳng định độ tin cậy tuyệt đối, loại bỏ các kết quả khớp ngẫu nhiên.

Trình tự đại diện của mẫu nghiên cứu đã được nộp lên GenBank với số hiệu truy cập PX845560.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm thực vật

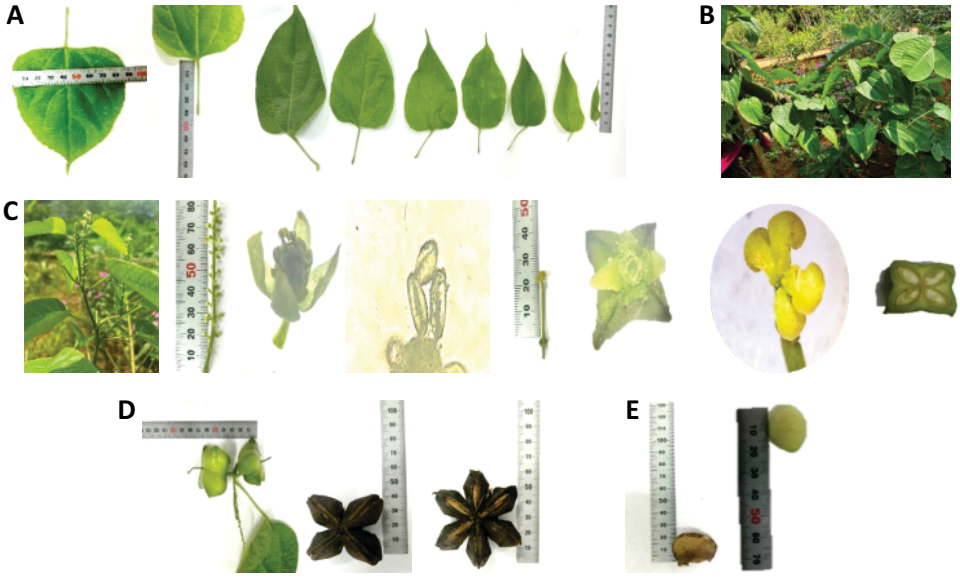
3.1.1. Đặc điểm hình thái

Lá: Lá đơn, mọc cách, không có lá kèm. Phiến lá hình tim, đỉnh lá nhọn, gốc lá hình tim, mép lá có khía răng. Gân lá hình chân vịt với 3 gân chính xuất phát từ gốc lá. Phiến lá dài khoảng 15 - 17 cm, rộng 9 - 10 cm; cuống dài khoảng 4 - 5 cm, có lông che chở bao phủ (Hình 1A).

Thân: Cây Sachi là loài dây leo, thân mềm, khi trưởng thành có thể cao trên 2m (Hình 1B).

Hoa: Hoa đơn tính cùng gốc. Hoa đực nhỏ màu trắng mọc thành dạng chùm ở nách lá hoặc đầu cành, chùm hoa dài khoảng 8 - 9 cm. Mỗi hoa đực có đường kính khoảng 4 - 5 mm, gồm 4 lá đài màu trắng; bộ nhị gồm 16 - 20 nhị xếp thành khối trụ; hạt phấn hình bầu dục, màu vàng nhạt. Hoa cái mọc ở gốc cụm hoa đực, số lượng ít hơn so với hoa đực, hoa dài khoảng 3 cm; gồm 4 lá đài, đầu nhụy chia 4 thùy, vòi nhụy hình trụ dài khoảng 2 cm; bầu noãn gồm 4 lá noãn, đính noãn trung trụ (Hình 1C).

Quả: Quả nang, đường kính từ 4 - 6 cm, gồm 4 - 6 thùy, khi non có màu xanh lục, khi già khô chuyển màu nâu đen và nứt dọc theo các thùy (Hình 1D). Mỗi thùy chứa 1 hạt, đường kính khoảng 2 cm, hạt non có màu xanh nhạt, khi già cứng màu vàng sậm (Hình 1E).

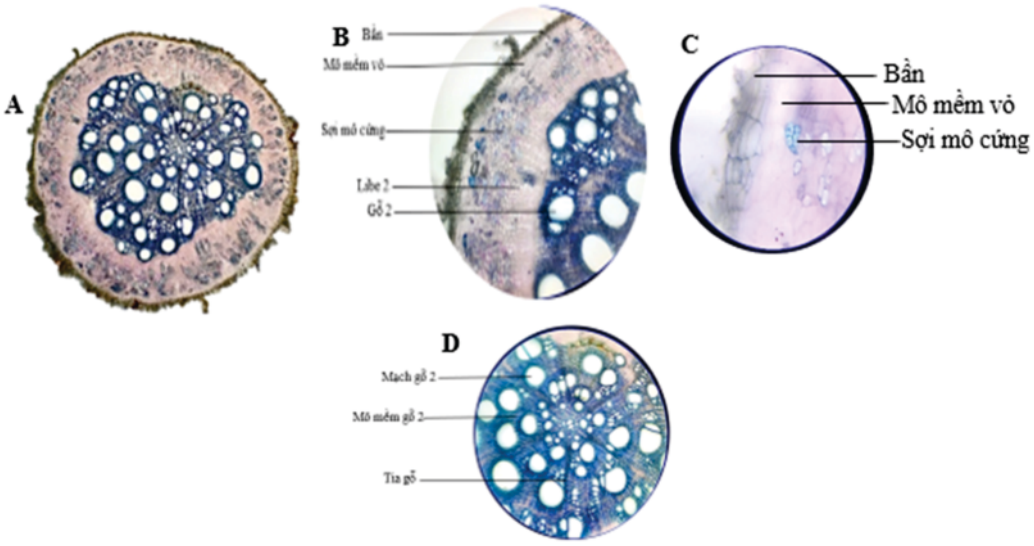


Hình 1. Đặc điểm hình thái của cây Sachi
A. Lá; B. Thân; C. Hoa; D. Quả; E. Hạt

3.1.2. Cấu tạo giải phẫu

Vi phẫu rễ

Tiết diện vi phẫu rễ có dạng gần tròn, lớp ngoài cùng là bần gồm nhiều lớp tế bào chết có vách tẩm suberin, xếp thành dãy xuyên tâm (Hình 2A, C). Dưới lớp bần là lớp mô mềm vỏ, gồm nhiều lớp tế bào hình đa giác vách cellulose xếp khá khít nhau. Rải rác trong vùng vỏ xuất hiện các đám sợi mô cứng, tiết diện đa giác hoặc bầu dục, vách dày hóa gỗ (Hình 2B, C). Phía trong là hệ thống mô dẫn thứ cấp gồm libe 1 là các tế bào vách cellulose xếp lộn xộn xen kẽ các sợi mô cứng; libe 2 là các tế bào xếp xuyên tâm. Gỗ thứ cấp phát triển mạnh, chiếm phần trung tâm của rễ gồm các mạch gỗ thứ cấp kích thước lớn, mô mềm gỗ và các tia gỗ xếp xuyên tâm với vách tế bào tẩm chất gỗ (Hình 2D).

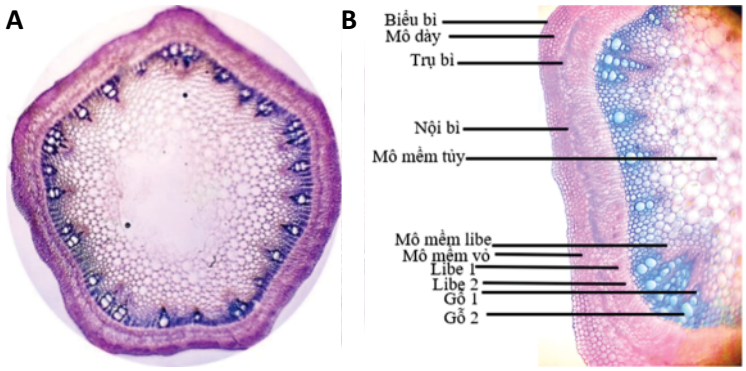


Hình 2. Vi phẫu rễ cây Sachi

A. Toàn vi phẫu; B. Cấu tạo một phần vi phẫu;
C. Chi tiết cấu tạo bần và sợi mô cứng; D. Chi tiết gỗ 2 chiếm tâm

Vi phẫu thân

Vi phẫu thân có tiết diện đa giác (Hình 3A). Lớp ngoài cùng là biểu bì gồm một lớp tế bào, phía ngoài có cutin. Dưới biểu bì là mô dày gồm 4 - 5 lớp tế bào vách dày không đều. Tiếp theo là mô mềm vỏ gồm 4 - 5 lớp tế bào hình đa giác, vách cellulose. Phía trong mô mềm vỏ là nội bì gồm một lớp tế bào; dưới nội bì là trụ bì với các tế bào vách dày hóa mô cứng. Hệ thống mô dẫn sắp xếp kiểu chồng chất, gồm libe sơ cấp và libe thứ cấp ở phía ngoài, gỗ thứ cấp ở phía trong và gỗ sơ cấp nằm gần tủy. Mô mềm tủy chiếm trung tâm gồm các tế bào lớn, vách cellulose xếp khá khít nhau (Hình 3B).



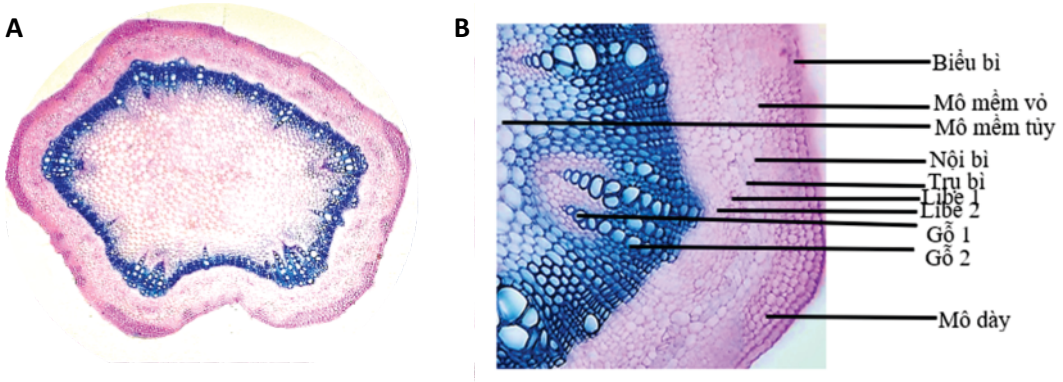
Hình 3. Vi phẫu rễ cây Sachi

A. Toàn vi phẫu; B. Cấu tạo một phần vi phẫu

Vi phẫu lá

Vi phẫu cuống lá có tiết diện gần đa giác (Hình 4A). Lớp ngoài cùng là biểu bì gồm một lớp tế bào, phía ngoài có lớp cutin mỏng. Dưới biểu bì là mô dày góc gồm 4 - 5 lớp tế bào vách dày không đều, tập trung nhiều tại những vị trí lồi của cuống lá. Dưới mô dày là

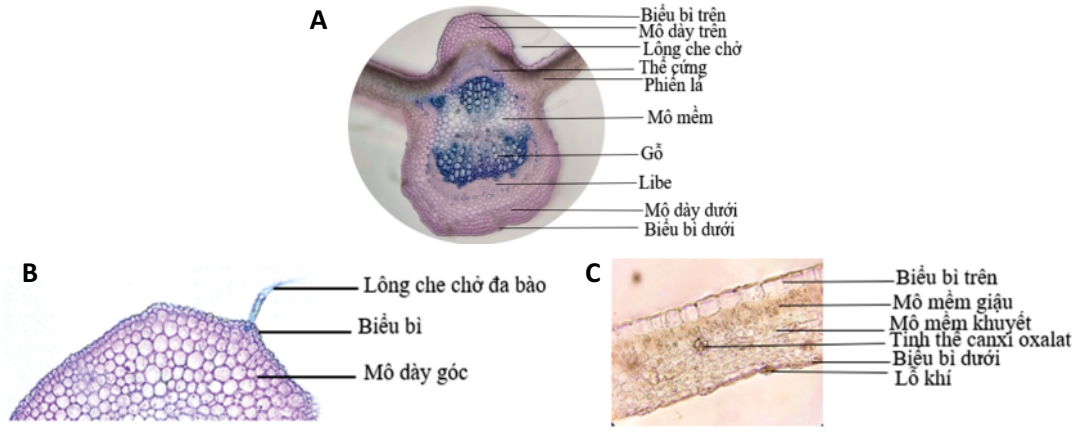
mô mềm vỏ gồm 3 - 4 lớp tế bào hình đa giác vách mỏng cellulose. Phía trong mô mềm vỏ là nội bì đai Caspary, tiếp đến là trụ bì và hệ thống các bó dẫn phân bố thành vòng, các bó dẫn có kích thước không đều, trong đó các bó dẫn ở góc của tiết diện lớn hơn các bó dẫn ở cạnh. Mỗi bó dẫn thuộc kiểu bó chồng, gồm libe sơ cấp và libe thứ cấp ở phía ngoài, gỗ thứ cấp ở phía trong và gỗ sơ cấp nằm gần tủy. Phần trung tâm của cuống lá là mô mềm tủy gồm các tế bào vách cellulose xếp khá khít nhau (Hình 4B).



Hình 4. Vi phẫu cuống lá cây Sachi
A. Toàn vi phẫu; B. Một phần vi phẫu cuống lá

Gân giữa có dạng lồi cả 2 mặt, trong đó mặt dưới lồi rõ và tròn, mặt trên lồi ít hơn và thuôn nhọn hơn mặt dưới (Hình 5A). Biểu bì trên và dưới đều gồm một lớp tế bào hình chữ nhật, vách cellulose, trên bề mặt có ít lông che chở đa bào phân bố rải rác. Dưới biểu bì trên là mô dày góc gồm 5 - 6 lớp tế bào hình đa giác, xếp khá khít nhau, vách dày cellulose (Hình 5B). Tiếp theo là các cụm thể cứng gồm 3 - 4 lớp tế bào bao lấy libe của bó mạch phụ. Các bó mạch phụ thuộc kiểu bó chồng, trong đó libe nằm ở phía trên gỗ và phân bố ở mặt trên của gân giữa. Mô mềm phân bố giữa bó mạch chính và các bó mạch phụ; mô mềm dưới là mô mềm đặc gồm các tế bào hình đa giác gần tròn, kích thước không đều nhau, vách cellulose, sắp xếp lộn xộn. Trong mô mềm rải rác các tinh thể canxi oxalat hình cầu gai. Bó mạch chính thuộc kiểu bó chồng, gồm libe ở phía dưới, gỗ ở phía trên dạng vòng cung. Các mạch gỗ có dạng tròn hay bầu dục, vách tẩm gỗ, xếp thành dãy, kích thước tăng dần theo hướng từ trên xuống dưới. Phía dưới libe là một vòng tế bào mô cứng bao quanh (Hình 5A).

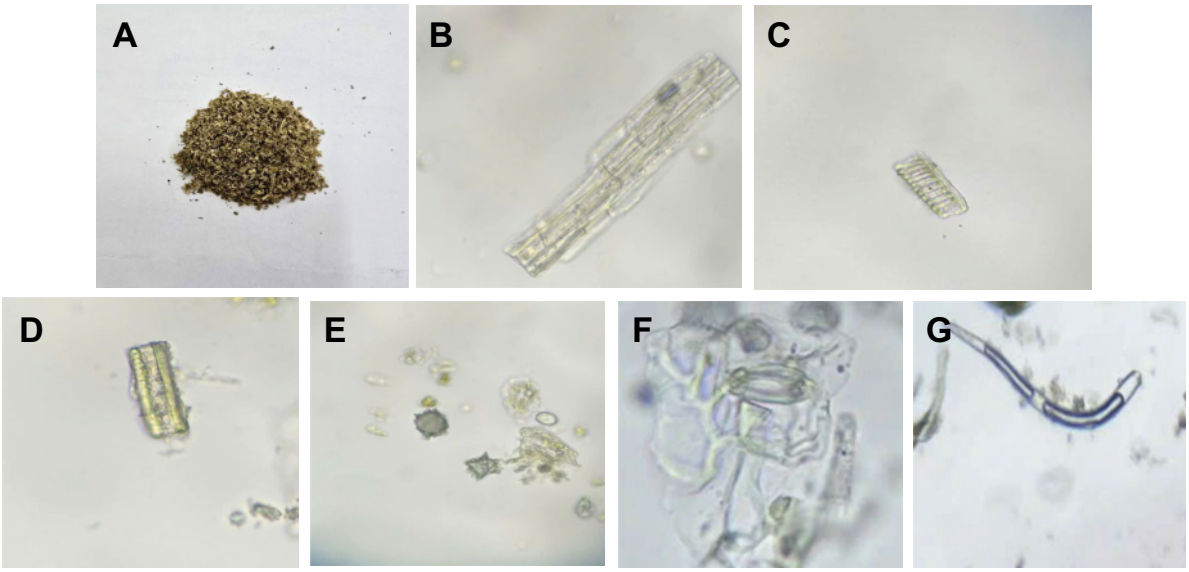
Phiến lá có biểu bì trên và dưới đều gồm một lớp tế bào hình đa giác, vách cellulose; các tế bào biểu bì trên kích thước lớn hơn tế bào biểu bì dưới. Trên biểu bì dưới rải rác xuất hiện một số lỗ khí. Dưới biểu bì trên là mô mềm giậu gồm 1 - 2 lớp tế bào hình bầu dục kéo dài, xếp khá khít nhau và chứa lục lạp. Bên dưới là mô mềm khuyết có độ dày lớn hơn so với mô mềm giậu, gồm các tế bào hình cầu hoặc hình đa giác, vách cellulose, chứa lục lạp. Thịt lá có cấu tạo dị thể bất đối xứng. Các tinh thể canxi oxalat dạng cầu gai phân bố rải rác trong mô mềm khuyết (Hình 5C).



Hình 5. Vi phẫu gân giữa và phiến lá cây Sachi
A. Gân giữa; B. Cấu tạo biểu bì, lông che chở và mô dày; C. Cấu tạo một phần phiến lá

3.1.3. Đặc điểm bột dược liệu

Bột dược liệu cây Sachi có màu nâu xám, mùi thơm nhẹ, bề mặt sờ ráp (Hình 6A). Dưới kính hiển vi quan sát bột dược liệu thấy các cấu tử đặc trưng gồm: mảnh mô mềm gồm các tế bào hình đa giác, vách mỏng cellulose (Hình 6B); các mảnh mạch gỗ kiểu mạch xoắn (Hình 6C) và mạch vạch (Hình 6D); các tinh thể canxi oxalat dạng cầu gai phân bố rải rác (Hình 6E). Ngoài ra còn ghi nhận khí khổng (Hình 6F) và lông che chở (Hình 6G). Các đặc điểm vi học này góp phần hỗ trợ định danh và kiểm nghiệm dược liệu cây Sachi.



Hình 6. Các cấu tử trong bột dược liệu cây Sachi
A. Bột cây Sachi; B. Mảnh mô mềm; C. Mảnh mạch xoắn; D. Mảnh mạch vạch; E. Tinh thể canxi oxalat hình cầu gai; F. Khí khổng; G. Lông che chở

3.2. Kết quả định danh ADN mã vạch

3.2.1. Kết quả giải trình tự vùng gen ITS mẫu cây Sachi

Vùng gen ITS của mẫu nghiên cứu đã được khuếch đại và giải trình tự thành công bằng phương pháp Sanger. Sau khi xử lý trình tự và loại bỏ các đoạn mồi, trình tự ITS hoàn chỉnh thu được có chiều dài 606 bp; bao gồm vùng ITS1, gen 5.8S và vùng ITS2. Trình tự không xuất hiện nucleotide không xác định, cho thấy chất lượng giải trình tự đạt yêu cầu. Trình tự nucleotide hoàn chỉnh của vùng ITS đã được sử dụng cho các phân tích, so sánh tiếp theo nhằm định danh loài. Dữ liệu này đã được nộp lên GenBank với số hiệu truy cập PX845560.

3.2.2. Kết quả phân tích vùng gen ITS của mẫu Sachi bằng BLASTn

Trình tự vùng gen ITS của mẫu Sachi sau khi xử lý được so sánh với các trình tự đã công bố trong cơ sở dữ liệu GenBank bằng công cụ BLASTn. Kết quả phân tích, so sánh vùng gen ITS của mẫu Sachi được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích, so sánh vùng gen ITS của cây Sachi với các trình tự đã công bố trên cơ sở dữ liệu

Tên khoa học	Điểm tối đa	Tổng điểm	Độ bao phủ trình tự	Giá trị E	Mức độ tương đồng	Độ dài trình tự	Mã số truy cập
Plukenetia volubilis	1120	1120	100%	0.0	100.00%	723	MF502572.1
Plukenetia volubilis	1120	1120	100%	0.0	100.00%	702	MF502567.1
Plukenetia volubilis	1103	1103	100%	0.0	99.50%	1007	KP794447.1

Kết luận: Kết quả định danh của mẫu Sachi và kết quả so sánh với các trình tự trên GenBank bằng công cụ BLASTn cho thấy mẫu Sachi thu được có mức tương đồng rất cao với loài *Plukenetia volubilis.* Cụ thể, mẫu nghiên cứu đạt độ tương đồng tuyệt đối (100%) với các trình tự mang số hiệu MF502572.1 và MF502567.1. Bên cạnh đó, mẫu nghiên cứu cũng cho thấy sự tương đồng cao (99.50%) với loài *Plukenetia volubilis* với số hiệu KP794447.1. Kết quả này khẳng định mẫu nghiên

cứu chính là loài Sachi *Plukenetia volubilis* do có mức độ tương đồng trình tự (Percent Identity) đạt ngưỡng 99.50 - 100%, đồng thời các chỉ số thống kê đảm bảo độ tin cậy với giá trị E (E - value) bằng 0 và độ phủ (Query Cover) đạt 100%.

4. BÀN LUẬN

Hiện nay các mô tả về đặc điểm hình thái của *Plukenetia volubilis* L. chủ yếu dựa trên các tài liệu nghiên cứu ở nước ngoài, trong khi các dữ liệu khảo sát, ghi nhận và mô tả chi tiết trên các mẫu cây sinh trưởng và thích nghi trong điều kiện sinh thái Việt Nam còn rất hạn chế. Trong nghiên cứu này, đặc điểm hình thái của mẫu cây Sachi thu thập tại vườn dược liệu Trường Đại học Công nghệ Miền Đông cho thấy sự phù hợp với mô tả của loài *Plukenetia volubilis* L. (họ Euphorbiaceae) trong các tài liệu [9, 10]. Cây có thân dây leo; lá đơn hình tim, không có lá kèm, mọc cách, có lông che chở, gốc lá hình tim, đỉnh lá nhọn, mép lá có khía răng. Nổi bật trong đó có đặc điểm gân lá của *Plukenetia volubilis* có hình chân vịt với 3 gân chính xuất phát từ gốc lá dùng để phân biệt với loài *Plukenetia serrata, Plukenetia loretensis…* cũng thuộc chi *Plukenetia* nhưng có gân hình lông chim với một gân chính. Ngoài ra *Plukenetia volubilis* và *Plukenetia stipella* có mối quan hệ gần gũi với nhau do cùng hệ gân lá hình chân vịt, gốc lá hình tim, mép lá có răng cưa đây là những đặc điểm dễ nhầm lẫn nhưng vẫn có thể phân biệt được nhờ vào *Plukenetia stipella* có cặp lá kèm nằm ở đầu cuống lá còn *Plukenetia volubilis* thì không có lá kèm; số lượng nhị hoa *Plukenetia stipella* (25 - 40) nhiều hơn *Plukenetia volubilis* (16 - 30); vòi nhụy của *Plukenetia volubilis* (15 - 30 mm) dài hơn *Plukenetia stipella* (6 - 11 mm); số lượng đài hoa đực của *Plukenetia volubilis* chỉ có 4 trong khi ở *Plukenetia stipella* là 5, hiếm khi 4 [11]. Một loài cũng có những đặc điểm tương tự như *Plukenetia volubilis* là *Plukenetia huayllabambana* chỉ khác ở chỗ *Plukenetia huayllabambana* số lượng đài hoa đực là 5 nhiều hơn ở *Plukenetia volubilis*, vòi nhụy của *Plukenetia huayllabambana* ngắn hơn (8 - 12 mm) và kích thước hạt lớn hơn (3 - 4 cm) với các đường gờ rõ rệt [12].

Kết quả giải trình tự vùng mã vạch ADN cho thấy mẫu Sachi nghiên cứu có độ tương đồng từ 99.50 - 100% với loài *Plukenetia volubilis* L. trên cơ sở dữ liệu NCBI. Hiện nay trong nghiên cứu ngoài nước về hệ gen ADN lục lạp đã xác định được vùng IS *psbA-trnH*^{GUG} là chỉ thị phân tử phù hợp để đánh giá mối quan hệ di truyền giữa các giống *Plukenetia volubilis* khác nhau ở các khu vực địa lý khác nhau [13]. Ngược lại, vùng gen ITS của hệ gen nhân được xem là chỉ thị phân tử hiệu quả và được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu mã vạch ADN nhằm định danh và phân biệt loài, đặc biệt đối với các loài có quan hệ họ hàng gần trong cùng chi [14].

Như vậy, sự kết hợp giữa các đặc điểm hình thái cùng với độ tương đồng tuyệt đối về dữ liệu di truyền vùng gen ITS đã khẳng định mẫu nghiên cứu là loài *Plukenetia volubilis* L. Kết quả này cho thấy việc kết hợp đồng thời giữa chỉ thị phân tử và các mô tả hình thái chi tiết là hướng tiếp cận tất yếu để đảm bảo tính chính xác khách quan trong công tác định danh và phân loại thực vật.

Bên cạnh đó, các đặc điểm cấu tạo giải phẫu thân, rễ, lá và các cấu tử trong bột dược liệu được xem là những tiêu chí hỗ trợ có ý nghĩa trong định danh loài; góp phần hình thành cơ sở khoa học cho công tác kiểm nghiệm, kiểm soát chất lượng và các nghiên cứu chuyên sâu trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Mẫu nghiên cứu có đặc điểm hình thái điển hình của loài *Plukenetia volubilis* L. như thân dây leo; lá đơn, mọc cách; không có lá kèm; phiến lá hình tim, mép lá có khía răng; lông che chở bao phủ; hoa đơn tính cùng gốc; quả nang gồm 4 hoặc 6 thùy.

Đặc điểm vi phẫu: Rễ có cấu tạo gồm bần, mô mềm vỏ rải rác các sợi mô cứng, libe 1, libe 2; gỗ 2 chiếm tâm. Thân có cấu tạo gồm biểu bì, mô dày, mô mềm vỏ, nội bì, trụ bì, libe sơ cấp, libe thứ cấp, gỗ thứ cấp, gỗ sơ cấp, mô mềm tủy. Lá có gân giữa với bó mạch chính và bó mạch phụ gồm libe gỗ xếp chồng lên nhau; phiến lá gồm biểu bì, mô mềm giậu, mô mềm khuyết rải rác có các tinh thể canxi oxalat hình cầu gai. Bột cây Sachi có các cấu tử như mảnh mô mềm, mạch xoắn, mạch vạch, tinh thể canxi oxalat hình cầu gai, khí khổng và lông che chở.

Kết quả định danh của mẫu Sachi: Dựa trên đặc điểm hình thái, mã vạch ADN để xác nhận mẫu Sachi trong nghiên cứu là loài *Plukenetia volubilis* L. thuộc họ Euphorbiaceae.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu trân trọng cám ơn Trường Đại học Công nghệ Miền Đông, khoa Khoa học sức khỏe, quý đồng nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi giúp nhóm hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] N.A. R. M. Rodzi and L.K. Lee, "Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.): recent insight on phytochemistry, pharmacology, organoleptic, safety and toxicity perspectives," *Heliyon*, vol.8, no.9, e10572, 2022. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10572.

[2] L. Ai et al., "The application prospects of sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) in rheumatoid arthritis," *Frontiers in Pharmacology*, vol.15, Art.No.1481272, Oct.2024. DOI: 10.3389/fphar.2024.1481272.

[3] D.M. Cárdenas, L.J.Gómez Rave and J.A. Soto, "Biological Activity of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) and Potential Uses in Human Health: A Review," *Food Technol Biotechnol*, vol.59, no.3, pp 253 - 266, 2021. DOI: 10.17113/ftb.59.03.21.6683.

[4] G.S. Redjeki, A. F. Hulwana, R. N. Aulia, I.Maya, A. Y. Chaerunisaa and S.Sriwidodo, "Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*): Potential bioactivity, extraction methods, and microencapsulation techniques," *Journal of Natural Product Research,* vol 30, no.1, p.160, Jan.2025. https://doi.org/10.3390/molecules30010160.

[5] T.T. Đẹp, *Thực vật dược*, Hà Nội, Việt Nam: NXB Giáo dục Việt Nam, 2011.

[6] N. Bá, *Hình thái học thực vật*, Hà Nội, Việt Nam: NXB Giáo dục, 2007.

[7] Bộ Y tế, *Dược điển Việt Nam*, tập V, Hà Nội, Việt Nam: NXB Y học, 2017, Phụ lục 12.18.

[8] J. J. Doyle and J. L. Doyle, "A rapid ADN isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue," *Phytochemical Bulletin*, vol. 19, no. 1, pp. 11-15, 1987.

[9] N. Kodahl and M. Sørensen, "Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) is an underutilized crop with a great potential," *Agronomy*, vol.11, no.1066, 2021. https://doi.org/10.3390/agronomy11061066

[10] W. M. Cardinal-McTeague, K. J. Wurdack, E. M. Sigel, and L. J. Gillespie, "Seed size evolution and biogeography of *Plukenetia* (Euphorbiaceae), a pantropical genus with traditionally cultivated oilseed species," *BMC Evol. Biol.*, vol. 19, no. 29, pp. 1-25, Jan. 2019. DOI: 10.1186/s12862-018-1308-9.

[11] L. J. Gillespie, "A synopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species," *Syst. Bot.*, vol. 18, no. 4, pp. 575-592, Oct. 1993.

[12] R. W. Bussmann, C. Téllez, and A. Glenn, *"Plukenetia huayllabambana sp.nov. (Euphorbiaceae) from the upper Amazon of Peru," Nordic Journal of Botany,* vol.27, no.4, pp.313 - 315, 2009. DOI: 10.1111/j.1756-1051.2009.00460.x

[13] S. Villanueva-Corrales, C. García-Botero, F. Garcés-Cardona, V. Ramírez-Ríos, D. F. Villanueva-Mejía, and J. C. Álvarez, "The complete chloroplast genome of *Plukenetia volubilis* provides insights into the organelle inheritance," *Scientific Reports*, vol. 12, Art. no. 667060, 2021. DOI: 10.3389/fpls.2021.667060

[14] S. Chen *et al.*, "Validation of the ITS2 Region as a Novel ADN Barcode for Identifying Medicinal Plant Species," *PLoS ONE*, vol. 5, no. 1, art. no. e8613, Jan. 2010. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008613

Survey of botanical characteristics and DNA barcode of Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) - Euphorbiaceae

Tu Hoang Thuong, Mang Thi Hong Cuc, Nguyen Thi Mau

ABSTRACT

Background: Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.), a species originating from the Amazon rainforest and widely cultivated in Peru, is well recognized for its high nutritional and medicinal value. However, comprehensive studies on microscopic anatomy and the microscopic characteristics of powdered drugs remain limited. Objective: This study aims to examine the botanical characteristics and conduct DNA barcoding of Plukenetia volubilis to support accurate species authentication. Materials and methods: Sacha inchi samples were collected from the Medicinal Plant Garden of Mien Dong Innovative Technology

University in May 2024. Morphological description and anatomical examination were carried out following standard botanical procedures. Powder microscopy was performed to observe diagnostic constituents. DNA barcoding was conducted using the ITS2 region. Results: Based on morphological traits, anatomical structures, and ITS2 DNA sequence analysis, the collected specimen was identified as Plukenetia volubilis L., belonging to the family Euphorbiaceae. Powder microscopy revealed characteristic components, including parenchyma fragments, spiral vessels, scalariform vessels, spherical - spiny calcium oxalate crystals, stomata, and non-glandular hairs. Conclusion: The study contributes to the accurate identification of Plukenetia volubilis L. and provides data to support species identification and quality control in subsequent studies.

***Keywords**: Sacha inchi, Plukenetia volubilis L., botanical characteristics, DNA barcoding, ITS2*

Received: 08/12/2025
Revised: 15/01/2026
Accepted for publication: 18/3/2026