



DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.133

**ĐẶC TÍNH ĐẤT, CẤU TRÚC GIẢI PHẪU THỰC VẬT VÀ SỰ HIỆN DIỆN VI KHUẨN TRONG ĐẤT VÙNG RỄ, VI KHUẨN NỘI SINH CỦA CÂY XUYÊN TÂM LIÊN *Andrographis paniculata* (Burm. f.) NEES**

Phùng Thị Hằng<sup>1</sup>, Tạ Hồng Thắm<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Yến Linh<sup>1</sup>, Lê Ngọc Trâm<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Huyền Trân<sup>1</sup>, Đỗ Thành Luân<sup>2</sup>, Nguyễn Quốc Khương<sup>2</sup>, Nguyễn Khởi Nghĩa<sup>2</sup> và Nguyễn Trọng Hồng Phúc<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Trọng Hồng Phúc (email: nthphuc@ctu.edu.vn)

**Thông tin chung:**

Ngày nhận bài: 20/04/2023

Ngày nhận bài sửa: 10/05/2023

Ngày duyệt đăng: 15/05/2023

**Title:**

Soil characteristics, plant anatomical structure, the presence of bacteria in rhizosphere soil and endogenous bacteria of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees

**Từ khóa:**

*Andrographis paniculata*, cấu trúc giải phẫu, dinh dưỡng đất, vi sinh vật

**Keywords:**

*Andrographis paniculata*, anatomical structure, soil nutrients, microorganisms

**ABSTRACT**

*Andrographis paniculata* is a plant with many uses and a good source of medicinal herbs. The interaction between microorganisms and *A. paniculata* were investigated at different levels. Three different places were selected to analyze the soil properties, isolate the bacteria, collect plant samples to determine the tissue structure, and living sites of microorganisms. The results demonstrated that *A. paniculata* had a wide range of adaptability in many kinds of soil. 55 bacterial strains were detected, in which the number of bacteria isolated in the rhizosphere soil was the highest, with 18 strains. The area that had the highest number of organic compounds (12.8%) isolated the highest quantity of bacteria (8 strains), while the other containing the lowest amount of organic matter (1.41%) detected the smallest number of bacteria (4 strains). Many parts of the plant were isolated with different numbers of microorganisms. Many tissues having cell walls composed of cellulose contained lots of matrices and had symbiotic microorganisms.

**TÓM TẮT**

Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*) là cây có nhiều công dụng và là nguồn dược liệu tốt. Mỗi tương tác giữa hệ vi sinh vật và *A. paniculata* ở các mức độ khác nhau đã được khảo sát. Ba địa điểm nghiên cứu được chọn để phân tích đất, phân lập vi khuẩn, thu mẫu cây để xác định cấu trúc mô và vị trí cư trú của vi sinh vật. Kết quả cho thấy *A. paniculata* có khả năng thích nghi với nhiều loại đất. Năm mươi lăm dòng vi khuẩn đã được tìm thấy, trong đó số lượng vi khuẩn phân lập đất vùng rễ là cao nhất 18 dòng. Tại địa điểm đất có hàm lượng chất hữu cơ cao nhất (12,8 %) phân lập được nhiều vi khuẩn nhất (8 dòng) ngược lại tại nơi có hàm lượng chất hữu cơ thấp nhất (1,41 %) số lượng vi sinh vật phân lập được ít nhất (4 dòng). Các bộ phận trong cây đều phân lập được các vi sinh vật với số lượng khác nhau. Các mô với tế bào có vách bằng cellulose, nhiều chất dự trữ đều có vi sinh vật cộng sinh.

## 1. GIỚI THIỆU

Cây Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*) là cây có nhiều công dụng như kháng khuẩn, kháng nấm và kháng virus SARS-CoV-2 (gây ra đại dịch Covid-19) (Hàng và ctv., 2021). Một số hợp chất được chiết xuất từ cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên cho thấy có khả năng chống ung thư (Adhikari & Mukhopadhyay, 2022) và đặc tính chống nhiễm trùng phổ rộng (Firdous et al., 2020). Vì vậy, Xuyên tâm liên được xem là nguồn dược liệu tiềm năng trong tương lai. Thực vật tồn tại trong mối liên hệ chặt chẽ với vô số vi sinh vật xung quanh và cả bên trong cơ thể của chúng. Một số chủng vi khuẩn cộng sinh đã tạo nên những hoạt động tốt cho cây chủ, thể hiện ở khả năng chống sâu bệnh (căng thẳng sinh học) hay khả năng chống chịu tác động của các yếu tố tự nhiên như hạn hán, nhiễm mặn... Ngoài ra, chúng còn làm tăng khả năng hấp thu chất dinh dưỡng (đạm, lân) và quang hợp. Gần đây, việc lựa chọn các biện pháp cải thiện mối tương tác giữa thực vật và hệ vi sinh vật được xem là định hướng tốt để tăng lợi ích trong nông nghiệp (Harman et al., 2021). Trong báo cáo này, các điều kiện ảnh hưởng đến mối tương tác giữa hệ vi sinh vật và cây Xuyên tâm liên như các đặc tính của đất và cấu trúc mô (của các cơ quan sinh dưỡng) được khảo sát và đánh giá. Đây là cơ sở cho sự phân lập và nhận diện hệ vi sinh vật cộng sinh với cây Xuyên tâm liên có nhiều hoạt chất đối kháng.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đất vùng rễ Xuyên tâm liên ở 3 địa điểm gồm: (1) đất trong vườn tạp đã ngừng canh tác nhiều năm tại Cù lao Phong Nấm, Kế Sách, Sóc Trăng (09°54'09.5"N 105°057'16.4"E); (2) đất vườn không canh tác tại Trường Khánh, Long Phú, Sóc Trăng (09°41'40.1"N 106°01'02.1"E) và (3) đất ven đường trong khu bảo tồn Phú Mỹ, Kiên Giang (10°26'24.6"N, 104°36'11.4"E). Các mẫu đất được phân tích về tỉ trọng (Pycnometer); pH (TCVN 5979:2007), EC (TCVN 6650:2000), CEC (TCVN 6646:2000), NO<sub>3</sub>-N (Bremner and Keeney (1996), Maranda et al. (2001)), P tổng số (TCVN 8940:2011), chất hữu cơ (TCVN 8941:2011). Mẫu đất được phân tích tại Phòng thí nghiệm hóa học đất, Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Các mẫu cơ quan sinh dưỡng của cây Xuyên tâm liên (trồng trong chậu, 6 tháng tuổi) được sử dụng để khảo sát cấu trúc hình thái, giải phẫu mô theo phương pháp của Upton et al. (2011). Mẫu lá được chọn là lá thứ 5 (từ đỉnh sinh trưởng), mẫu thân chọn lóng thứ 3 (từ đỉnh sinh trưởng), cắt tất cả các phần của rễ kể cả phần tiếp giáp giữa rễ và thân. Các mẫu

được cắt mỏng (bằng tay) theo tiết diện ngang, nhuộm kép với Carmin aluné – vert d'iode để xác định cấu trúc giải phẫu mô, nhuộm Fuchsin 0,5% để xác định vị trí cư trú của vi sinh vật. Mẫu được quan sát bằng kính hiển vi quang học (Olympus CX23), đo mẫu bằng trắc vi vật kính (E4, E10, E40) và trắc vi thị kính (E15) với phần mềm ToupView (ToupTeck Inc, China) tại Phòng thí nghiệm thực vật, Bộ môn Sư phạm Sinh học, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ.

Phân lập các dòng vi khuẩn vùng rễ và các cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên được thực hiện theo các bước sau: (1) Xử lý mẫu: rễ, thân, lá thu thập được rửa sạch trực tiếp dưới vòi nước và để ráo, cắt lá thành những đoạn nhỏ 1-2 cm, làm khô mẫu bằng giấy hút ẩm, khử trùng mẫu bằng cồn 96%, bằng hypochloride 1% và hydrogen peroxide 3%, mỗi hóa chất được khử trong 3 phút và rửa lại với nước cất vô trùng 4 lần. (2) Phân lập: nghiền mịn phần rễ, thân, lá đã được khử trùng, sau đó cân 10 g (cho từng mẫu) ly tâm với 20-30 ml buffer phosphate (23,99g NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> và 15,59g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> trong 1 L nước khử khoáng, đã khử trùng). Mẫu được lắc trên máy lắc ngang với tốc độ 150 vòng/phút trong 1 giờ và để yên trong 15 phút. Tiến hành pha loãng dịch trích vi khuẩn với nước cất tiệt trùng và trải lên trên bề mặt môi trường nutrient agar (thành phần môi trường trong 1 lít dung dịch gồm: 13 gram Nutrient Broth, 15 gram agar), ủ ở nhiệt độ 30°C, trong 2 ngày. Quan sát sự phát triển của khuẩn lạc trên các đĩa petri sau ủ. Chọn các khuẩn lạc vi khuẩn có hình thái khác nhau để tách riêng và tinh sạch (Các khuẩn lạc vi khuẩn được tách riêng lặp lại trong 5 lần trên môi trường Nutrient agar, đến khi đồng nhất về hình dạng). Đối với mẫu đất, đất được trộn đều thành 1 mẫu đồng nhất sau đó tiến hành phân lập vi khuẩn. Quy trình thực hiện tương tự khi thực hiện phân lập vi khuẩn ở mẫu cơ quan sinh dưỡng, tuy nhiên không thực hiện khử trùng mẫu. (Hiệp và Điệp, 2011).

Mô tả hình thái khuẩn lạc, kiểm tra Gram với KOH 3% theo Suslow et al. (1981) sau khi các dòng vi khuẩn được tách riêng và tinh sạch. Hình thái khuẩn lạc được mô tả về kích thước (mm), màu sắc, hình dạng, bề mặt khuẩn lạc, dạng ria và chiều cao (Gerhardt et al., 1994).

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đặc tính đất vùng rễ và định khu lưu trú của vi sinh vật trong cơ quan sinh dưỡng của cây Xuyên tâm liên

Xuyên tâm liên là cây thân thảo, cây trưởng thành có rễ dạng chùm, mọc lan (do rễ trụ tiêu biến

sóm) (Bích và ctv., 2006). Cây thích nghi với nhiều loại môi trường, không cần nhiều đất và không có yêu cầu khắt khe về loại đất (Hương và ctv., 2020). Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của đặc tính đất đến sự hiện diện của vi sinh vật, đất ở ba địa điểm khác nhau đã được thu thập gồm đất cát (Phong Nẫm, Kế Sách), đất thịt (Trường Khánh, Long Phú) và đất sét (Phú Mỹ), tuy nhiên các chỉ số về tỉ trọng tại các điểm nghiên cứu tương đương nhau (<2,7) thuộc nhóm đất cát pha và nằm trong nhóm đất có thể canh tác (Gương và ctv., 2016). Các mẫu đất đều là đất trồng hoặc đất bỏ hoang (đất ít bị tác động và ít xáo trộn), Xuyên tâm liên được trồng, sau đó mọc tự nhiên, không chăm sóc, các vị trí thu mẫu đều có cây ở các độ tuổi và mức độ sinh trưởng tương đương. Các chỉ số phân tích đất (Bảng 1) cho thấy Xuyên tâm liên là loài có phổ thích nghi rộng, cụ thể các chỉ số về EC, CEC, N và P tổng số giữa các điểm nghiên cứu có độ khác biệt rõ rệt. EC dao động từ 0,026 (mS/cm) đến 0,256 (mS/cm). Tương tự, CEC cũng có sự chênh lệch lớn từ 5,78 (meq/100g) đến 20,7 (meq/100g). Hàm lượng N, P tổng số trong đất ở Kế Sách đều thấp nhất (3,85 mg/kg và 0,074%), hai điểm ở Long Phú và Phú Mỹ tương đương nhau

về hàm lượng N (lần lượt là 6,98 và 6,49 mg/kg), tuy nhiên hàm lượng P tổng số tại Long Phú (0,217%) lớn gấp nhiều lần so với điểm Kế Sách (0,074%) và Phú Mỹ (0,084%).

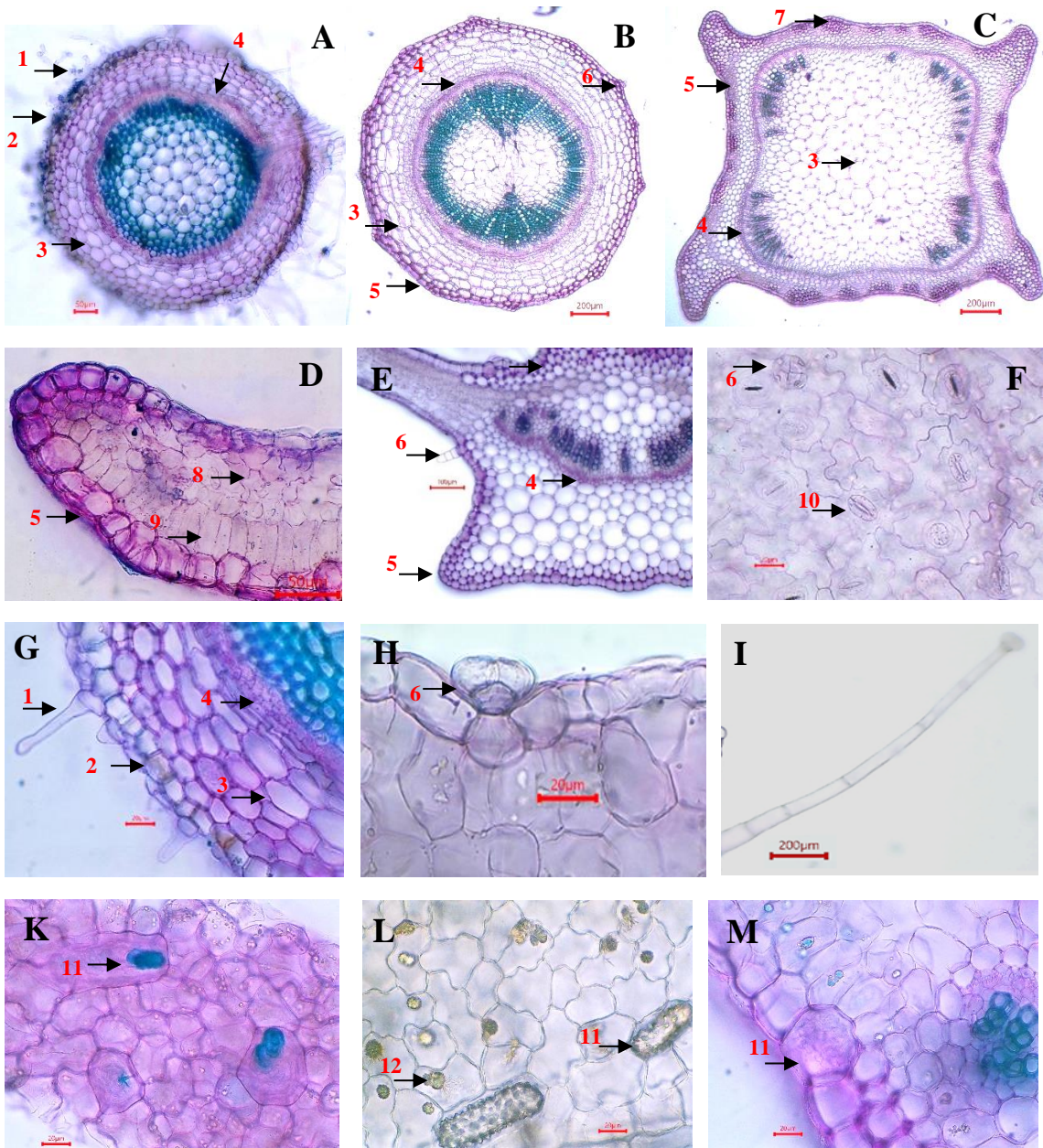
Theo Błońska et al. (2017) đất nhiều hữu cơ sẽ kích hoạt các hoạt động của các enzym trong đất, thay đổi tính chất lý hóa của đất, ảnh hưởng đến việc bón phân và canh tác, chất hữu cơ cũng là môi trường tốt cho vi sinh vật phát triển. Tương tự, vi sinh vật là một trong những tiêu chí đánh giá độ phì nhiêu của đất, vi sinh vật giúp phân giải và chuyển hóa các chất vô cơ, hữu cơ thành dạng dễ tiêu, cây dễ hấp thu (Geisseler & Scow, 2014). Xét về hàm lượng chất hữu cơ tại ba điểm nghiên cứu, tại điểm Kế Sách có giá trị thấp nhất là 1,41%, kế tiếp là Long Phú với 4,22% trong khi đó hàm lượng chất hữu cơ tại Phú Mỹ đạt đến 12,8%. Độ pH tại các điểm nghiên cứu dao động từ chua đến kiềm nhẹ và nằm trong khoảng thích hợp cho các loại cây trồng. Với độ pH này, theo Geisseler & Scow (2014) khả năng thích hợp nhất cho vi sinh vật phát triển là điểm thu ở Phú Mỹ (pH=7,56), kế đến là Kế Sách và cuối cùng là Long Phú (pH = 5,2).

**Bảng 1. Kết quả phân tích đất tại các điểm nghiên cứu**

STT	Điểm thu mẫu	pH <sub>H2O</sub>	EC (mS/cm)	CEC (meq/100g)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N (mg/kg)	P tổng số (%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Chất hữu cơ (%)	Tỷ trọng (g/cm <sup>3</sup> )
1	Kế Sách	6,38	0,026	5,78	3,85	0,074	1,41	2,57
2	Long Phú	5,20	0,141	15,1	6,98	0,217	4,22	2,41
3	Phú Mỹ	7,56	0,256	20,7	6,49	0,084	12,8	2,32

Trong cây, các bộ phận đều có thể chứa các nhóm vi sinh vật khác nhau, tại từng cơ quan bộ phận khác nhau, số lượng vi khuẩn cũng khác. Vi sinh vật nội sinh hỗ trợ về sinh trưởng và làm tăng một số hợp chất làm thuốc trong cây (Köberl et al., 2013). Việc khảo sát cấu trúc giải phẫu của cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) của Xuyên tâm liên được thực hiện để xác định các khu vực lưu trú của vi sinh vật và tìm mối quan hệ của các nhóm vi sinh vật cộng sinh, kết quả được thể hiện ở Hình 1 và Hình 2. Cấu trúc ngoài cùng là biểu bì, đây là mô che chở, là ranh giới giữa môi trường và các phần bên trong cơ thể thực vật, vì vậy cấu tạo biểu bì ảnh hưởng lớn để sự xâm nhập vi sinh vật. Các hình ảnh giải phẫu cho thấy biểu bì ở rễ tạo nhiều lông hút, một số tế bào hóa nhầy tạo chất kết dính (Hình 1 A, G). Vi phẫu của lát cắt tại vùng gốc thân (phần giao giữa rễ và thân), biểu bì có nhiều lông tiết đa bào (Hình 1B, F, H, I). Một số tế bào biểu bì ở thân có kích thước lớn chứa tinh thể (thạch bào), các tinh thể này cũng

có ở biểu bì lá, cả biểu bì trên và biểu bì dưới với những hình dạng không cố định. Ngoài ra, còn có tinh thể oxalate canxi dạng cầu gai. Biểu bì dưới có nhiều khí khổng (Hình 1 F, K, L, M). Bên trong mô che chở là nhu mô (một dạng mô với các tế bào có vách mỏng, với vai trò đồng hóa hay dự trữ) chiếm phần lớn diện tích. Ở rễ và thân, nhu mô vỏ và nhu mô tủy chiếm hơn 2/3 diện tích (Hình 1 A, B, C, G). Ở lá, các tế bào lục mô (tế bào nhu mô chứa lục lạp) chiếm toàn bộ phiến lá. Tại vùng gân chính của lá, nhu mô cũng chiếm ưu thế (Hình 1 D, E). Giao mô và mô libe là những tế bào có vách cellulose (có màu hồng khi thực hiện phương pháp nhuộm hai màu với Carmin aluné – vert d'iode), cũng giống như nhu mô, đây là cấu trúc vi sinh vật dễ tiếp cận. Ở thân và gốc thân, bên dưới biểu bì, giao mô xếp thành lớp hoặc tập trung thành từng đám. Giao mô tập trung bên dưới biểu bì phần gân lá. Libe cũng chiếm diện tích quan trọng trong mô dẫn truyền tạo vòng nhiều lớp bao lấy vùng trụ trung tâm (Hình 1 A, B, C, E).



**Hình 1. Cấu trúc giải phẫu các cơ quan sinh dưỡng của cây Xuyên tâm liên**

A: vùng rễ có lông hút, B: gốc thân (nơi tiếp giáp giữa rễ và thân), C: thân, D: phiến gần mép lá, E: vùng gân chính của lá, F: bề mặt của phiến lá, G: phần rễ có lông hút còn non, H: biểu bì của thân có lông che chở, K, L: bề mặt phiến lá có tinh thể oxalate canxi, M: phiến lá với biểu bì có tinh thể oxalate canxi; (1): lông hút, (2): tế bào biểu bì hóa nhầy, (3): nhu mô, (4): libe, (5): biểu bì, (6): lông tiết, (7): giao mô, (8): lục mô khuyết, (9): lục mô hình hàng rào, (10): khí khổng, (11): tinh thể oxalate canxi dạng khối, (12): tinh thể oxalate canxi dạng cầu gai.

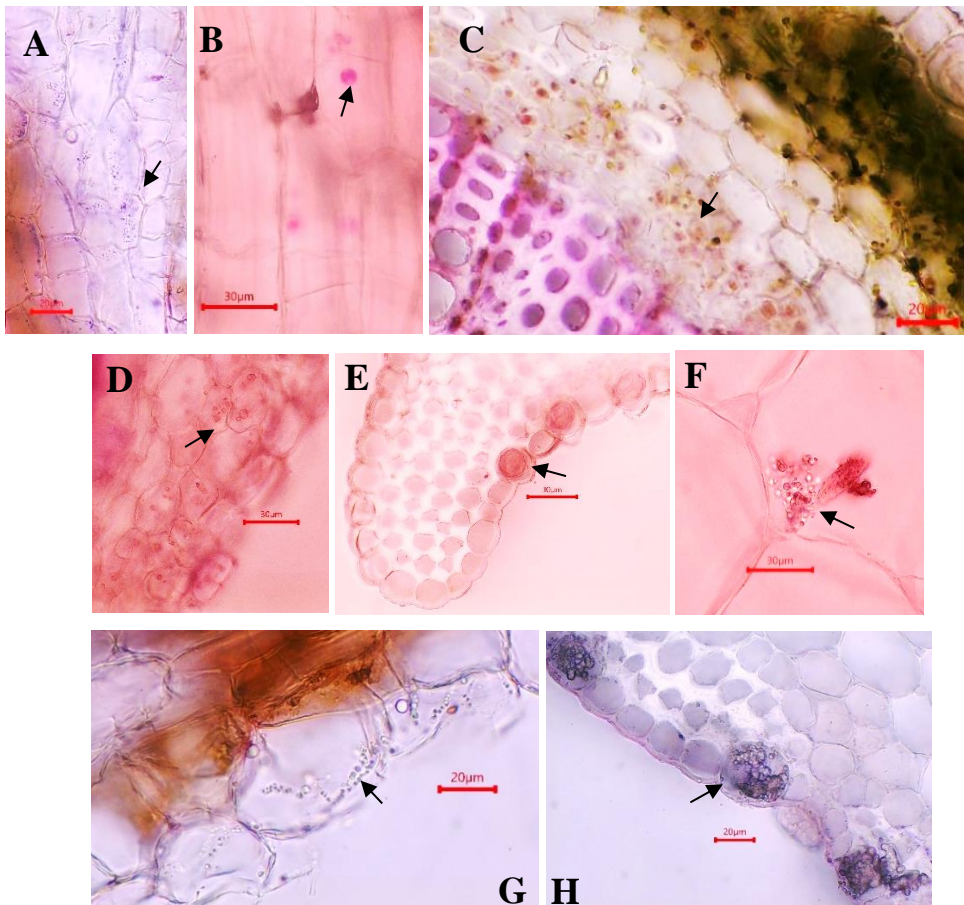
Để xác định chính xác vị trí có vi sinh vật trong mô, phương pháp giải phẫu không tẩy và nhuộm fuchsin đã được sử dụng, kết quả biểu hiện ở Hình 2. Các tế bào có vách mỏng (bằng cellulose) như nhu mô, giao mô là nơi khu trú của nhiều vi sinh vật (Hình 2 A, B, D, F). Đối với các tế bào của mô libe,

vi sinh vật có thể hòa lẫn với các chất trong các tế bào (Hình 2 C). Trong tế bào biểu bì, vi sinh vật có thể phân bố rải rác (Hình 2 G) hoặc hiện diện chung với các tế bào chứa tinh thể oxalate canxi, tại các tế bào này vi sinh vật có thể bao gói thành cụm (Hình 2 E, H). Tinh thể oxalate canxi có nhiều vai trò đối

với cơ thể thực vật như điều chỉnh cân bằng nồng độ ion, tạo độ cứng cho mô và có khả năng giải độc một số kim loại nặng từ môi trường (Adiguna et al., 2021). Một số nghiên cứu cho thấy vi sinh vật có thể là nhân tố tạo tinh thể oxalate canxi ở tế bào động vật (Chutipongtanate et al., 2013). Như vậy, từ hình ảnh giải phẫu các tế bào biểu bì chứa vi sinh vật và tinh thể oxalate canxi cho thấy có mối quan hệ giữa vi sinh vật và sự chuyển hóa các chất trong tế bào, tuy nhiên để chứng minh cơ chế này cần có những nghiên cứu sâu hơn.

Theo Kandel et al. (2017) và Santos and Olivares (2021) vi sinh vật có thể trực tiếp (từ môi trường) đi vào bên trong cơ thể thực vật qua biểu bì của thân,

lá hoặc có thể từ đất đi qua biểu bì của rễ, qua các tế bào sống (với hệ thống màng, vách bảo vệ) để vào bên trong, tại đây các hợp chất có trong tế bào vừa là chất nuôi dưỡng vừa là chất ức chế vi sinh vật. Tại các tế bào có chất ức chế hoặc tế bào chết, một số vi khuẩn có thể tạo cấu trúc màng bao bọc. Những màng này giúp vi khuẩn tự bảo vệ khỏi những áp lực như thiếu chất dinh dưỡng hoặc sự hiện diện của các chất có hại trong tế bào (Rudnicka et al., 2022). Hình ảnh cấu trúc giải phẫu từ Hình 1 và Hình 2, có thể cho thấy con đường vi sinh vật tiếp cận với cơ quan sinh dưỡng của cây Xuyên tâm liên bắt đầu bằng xâm nhiễm qua biểu bì, định khu bên trong tế bào và di chuyển qua lại giữa các mô có vách bằng cellulose (nhu mô, giao mô và mô libe).



**Hình 2. Cấu trúc giải phẫu cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên bằng phương pháp nhuộm fuchsin để xác định khu vực lưu trú của vi sinh vật**

Các nhóm vi sinh vật với hình dạng và kích thước khác nhau trong nhu mô của A, B: rễ, D: gốc thân, F: thân, C: trong mô libe của thân, E, H: tạo khối với tinh thể oxalate canxi trong tế bào biểu bì ở thân, G: rời rạc trong tế bào biểu bì của rễ; → vị trí có vi sinh vật.

**3.2. Kết quả phân lập và đặc điểm các dòng vi khuẩn có trong đất vùng rễ và các cơ quan trong cây Xuyên tâm liên**

Có 55 dòng vi khuẩn đã được phân lập từ đất vùng rễ và trong rễ, thân, lá của cây Xuyên tâm liên, trong đó điểm thu mẫu tại Phú Mỹ là điểm phân lập được nhiều vi khuẩn nhất (30/55 dòng) và điểm thu mẫu ở Kê Sách là điểm thu được ít vi khuẩn nhất (11/55 dòng) (Bảng 2).

**Bảng 2. Kết quả phân lập vi khuẩn ở đất vùng rễ và vi khuẩn nội sinh trong cơ quan sinh dưỡng cây Xuyên tâm liên**

Địa điểm	Đất	Rễ	Thân	Lá	Tổng
Kê Sách	4	3	3	1	11
Long Phú	6	4	1	3	14
Phú Mỹ	8	9	10	3	30
Tổng	18	16	14	7	55

Xét về số lượng vi khuẩn phân lập được trong đất vùng rễ, điểm thu mẫu ở Phú Mỹ là nơi thu được số lượng dòng vi khuẩn ở đất cao nhất với 8 dòng. Kết quả phân tích hàm lượng chất hữu cơ trong đất tại Phú Mỹ cũng cao nhất (12,8%). Tại điểm Kê Sách, số lượng vi khuẩn được phân lập và hàm lượng chất hữu cơ đều đạt thấp nhất (phân lập được 4 dòng và hàm lượng chất hữu cơ trong đất là 1,41%), có thể thấy số lượng vi sinh vật cao nơi có hàm lượng chất hữu cơ cao và ngược lại. Thành phần chất hữu cơ là một nhân tố quan trọng cho sự hiện diện của vi sinh vật trong đất (Geisseler and Scow, 2014) (Błońska et al., 2017).

Kết quả từ Bảng 2 cũng cho thấy vi khuẩn có thể ngoại sinh ở đất vùng rễ và nội sinh trong tất cả cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên. Nếu tính tổng số tại 3 địa điểm thu mẫu, vi khuẩn tập trung nhiều ở đất vùng rễ (32,73%) và phân tán giảm dần từ rễ (29,09%) đến thân (25,45%) và cuối cùng ở lá là thấp nhất (12,73%). Sự phân bố số lượng vi khuẩn từ cơ quan của cơ thể thực vật khá phức tạp và thường không theo quy luật, nó tùy thuộc vào hợp chất và cơ chế miễn dịch của cây (Compant et al., 2019). Hình ảnh cấu trúc giải phẫu của Xuyên tâm liên cũng cho thấy sự định khu cư trú của vi sinh vật trong cây là không đều (Hình 1, Hình 2). Theo Compant et al. (2019), vi sinh vật có thể di chuyển theo mạch gỗ để đến các mô khác nhau. Môi trường trong tế bào (hợp chất, cơ chế trao đổi chất) và khả năng đáp ứng của vi sinh vật là điều kiện cũng như là cơ chế sàng lọc để vi sinh vật lưu trú lại. Đối với cây Xuyên tâm liên, toàn bộ cây đều có chất đắng, các hợp chất được thống kê cho độ đắng cao nhất là andrographolide, neoandrographolide, 14-

deoxyandrographolide và dehydroandrographolide (Zhang et al., 2018), các chất này đều có tính kháng khuẩn, kháng virus rất cao (Adiguna et al., 2021). Có thể xem các nhóm vi khuẩn được phân lập từ cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên là những nhóm vi khuẩn thích nghi với điều kiện đặc biệt (McNear, 2013) và đây có thể là nhóm vi khuẩn có tiềm năng trong việc tạo chất kháng (hợp chất làm dược liệu) hoặc điều hòa hàm lượng chất gây độc từ cây.

Cũng theo thống kê của Compant et al. (2019), các nhóm vi khuẩn nội sinh trong các cây thường có nguồn gốc từ môi trường đất, tuy nhiên điều kiện bên trong tế bào có ảnh hưởng sâu sắc hơn. Vì vậy, các vi khuẩn được tìm thấy trong mô thực vật rất khác nhau về thành phần phân loại (ở cấp độ chi và loài). Tiến hành mô tả hình dạng các vi khuẩn được phân lập từ đất vùng rễ và nội sinh trong cây Xuyên tâm liên để đánh giá mức độ đa dạng (Bảng 3).

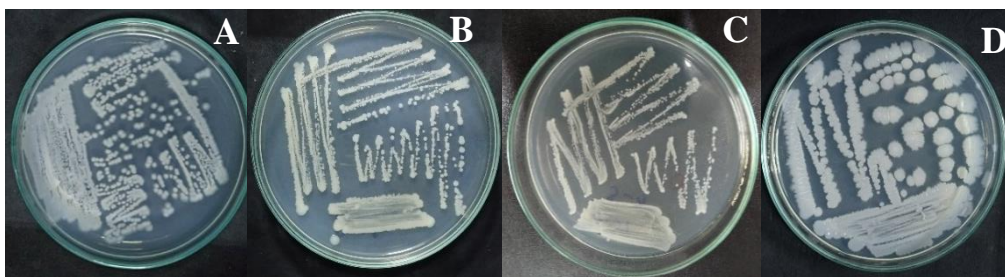
**Bảng 3. Đặc điểm hình thái khuẩn lạc của 55 chủng vi khuẩn phân lập ở đất vùng rễ và nội sinh trong cơ quan sinh dưỡng cây Xuyên tâm liên**

Nhóm	Đặc điểm	Tỉ lệ (%)
Hình dạng	Tròn	76,36
	Mép không đều	23,64
	Mờ đục không trong suốt	40
Màu sắc	Trắng đục	45,45
	Vàng đục	14,55
Dạng ria	Nguyên	81,82
	Gợn sóng	14,55
	Chia thùy	3,64
Bề mặt	Trơn bóng	65,45
	Có vân	30,91
	Tia sáng lấp lánh	3,64
Chiều cao (độ nổi)	Phẳng	38,18
	Nổi	34,55
	Lồi	27,27
Đường kính	≤ 3 mm	89,09
	≥ 8 mm	10,91

Đặc điểm các dòng vi khuẩn đã phân lập cho thấy trong 55 dòng phân lập được có 36 dòng Gram dương (chiếm 65,45%) và 19 dòng Gram âm (chiếm 34,55%). Có 45 dòng có hình dạng khuẩn lạc chính là mép nguyên (chiếm 81,82%), 8 chủng vi khuẩn có dạng khuẩn lạc hình gợn sóng (chiếm 14,55%). Trong khi đó, chỉ có 2 chủng vi khuẩn hình dạng khuẩn lạc mép chia thùy (chiếm 3,64%). Về màu sắc, theo kết quả quan sát có ba nhóm chính gồm trắng đục, mờ đục không trong suốt và màu vàng đục chiếm tỉ lệ lần lượt là 45,45%, 40%, 14,55%. Hình thái bề mặt khuẩn lạc có các dạng như sau: trơn

- bóng, có vân- gò ghè- nếp nhăn hay có tia sáng lấp lánh. Trong đó, dạng trơn - bóng chiếm chủ yếu (65,45%), kế đến là hình thái bề mặt có vân (30,91%) và có tia sáng lấp lánh (3,64%). Xét về chiều cao của khuẩn lạc, dạng bằng phẳng chiếm

38,18%, dạng nổi chiếm 34,55% và dạng lồi lên chiếm thấp nhất là 27,27% (Bảng 3). Về đường kính của khuẩn lạc vi khuẩn của 55 chủng phân lập dao động từ 0,1 đến 8 mm sau 48 giờ bố trí thí nghiệm.



**Hình 3. Hình dạng một số dòng vi khuẩn phân lập được trong đất vùng rễ và nội sinh trong cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên**

A: DST 2.4; B: RKG 1; C: LST 3.1; D: TKG 2

Kí hiệu mẫu Đ: đất vùng rễ, R: Rễ, T: thân, L: Lá, ST 2: Long Phú-Sóc Trăng, KG: Phú Mỹ-Kiên Giang.

#### 4. KẾT LUẬN

Xuyên tâm liên là cây có khả năng thích nghi với nhiều môi trường đất có pH và thành phần dinh dưỡng khác nhau. 55 dòng vi khuẩn đã được phân lập từ đất vùng rễ và cơ quan sinh dưỡng của Xuyên tâm liên. Số lượng vi khuẩn phân lập từ đất vùng rễ cao nhất (18 dòng), hàm lượng chất hữu cơ trong đất có ảnh hưởng đến số lượng vi khuẩn phân lập được. Tại địa điểm đất có hàm lượng chất hữu cơ cao nhất phân lập được nhiều vi khuẩn nhất và ngược lại. Phương pháp giải phẫu có thể sử dụng để xác định các khu vực cư trú của vi sinh vật nội sinh. Các bộ

phận trong cây đều có vi khuẩn nội sinh với số lượng khác nhau. Vi khuẩn có thể xâm nhiễm vào cơ quan sinh dưỡng của cây Xuyên tâm liên qua biểu bì, định khu và di chuyển qua lại giữa các mô có vách bằng cellulose và nhiều chất dinh dưỡng như nhu mô, giao mô và mô libe.

#### LỜI CẢM ƠN

Đề tài được thực hiện từ nguồn kinh phí nghiên cứu khoa học sinh viên năm 2022 của trường Đại học Cần Thơ (mã số đề tài: TSV2022-139)

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adiguna, S. P., Panggabean, J. A., Atikana, A., Untari, F., Izzati, F., Bayu, A., Rosyidah, A., Rahmawati, S.I., & Putra, M. Y. (2021). Antiviral activities of andrographolide and its derivatives: Mechanism of action and delivery system. *Pharmaceuticals*, 14(11), 1102. <https://doi.org/10.3390/ph14111102>
- Adhikari, M., & Mukhopadhyay, M. (2021). Potentials of Endophytes of *Andrographis paniculata* for the Production of Plant Growth Promoters, Enzymes and Antimicrobial Compounds. *SAARC Journal of Agriculture*, 19(2), 157-170. <https://doi.org/10.3329/sja.v19i2.57678>
- Bích, Đ. H., Chung, Đ. Q., Chương, B. X., Dong, N. T., Đàm, Đ. T., Hiền, P. V., Lộ, V. N., Mai, P. D., Mãn, P. K., Nhu, Đ. T., Tập, N., Toàn, T. (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam tập 2*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1138-1142.
- Błońska, E., Lasota, J., & Zwydak, M. (2017). The relationship between soil properties, enzyme activity and land use. *For Res Pap*, 78(1), 39– 44. <https://doi.org/10.1515/frp-2017-0004>
- Chutipongtanate, S., Sutthimethakorn, S., Chiangjong, W., & Thongboonkerd, V. (2013). Bacteria can promote calcium oxalate crystal growth and aggregation. *JBIC Journal of Biological Inorganic Chemistry*, 18(3), 299-308. <https://doi.org/10.1007/s00775-012-0974-0>
- Compant, S., Samad, A., Faist, H., & Sessitsch, A. (2019). A review on the plant microbiome: ecology, functions, and emerging trends in microbial application. *Journal of advanced research*, 19, 29-37. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.03.004>
- Firdous, J., Latif, N. A., Mona, R., Mansor, R., & Muhamad, N. (2020). *Andrographis paniculata* and its Endophytes: A Review on their Pharmacological Activities. *Research Journal of*

- Pharmacy and Technology*, 13(4), 2029-2032.  
<https://doi.org/10.5958/0974360X.2020.00365.0>
- Geisseler, D., & Scow, K. M. (2014). Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms—A review. *Soil Biology and Biochemistry*, 75, 54-63.  
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.03.023>
- Gerhardt, P., Murray, R.G.E, Wood, W.A., Krief, N. . (1994). Methods for general and molecular bacteriology. Managing Pesticide Chronic Health Risks: U.S. Policies. *Journal of Agromedicine*, 57-75.  
<https://doi.org/10.1002/food.19960400226>
- Gruong, V. T., Hoa, N. M., Khôi, C. M., Dũng, T. V., & Viễn, D. M. (2016). *Quản lý độ phì nhiêu đất và hiệu quả sử dụng phân bón ở Đồng bằng sông Cửu Long*. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ, 264.
- Harman, G., Khadka, R., Doni, F., & Uphoff, N. (2021). Benefits to Plant Health and Productivity From Enhancing Plant Microbial Symbionts. *Frontiers in Plant Science*, 11, 610065.  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2020.610065>
- Hằng, P.T,N., T. T., Điệp, William R. Folk. (2021). Xuyên tâm liên: tổng quan về thành phần hoá học và tác dụng dược lý. *Tạp Chí Dược Liệu*, 26(4), 199-211.
- Hiệp, L. T. H., & Điệp, C. N. (2011). Phân lập và nhận diện vi khuẩn nội sinh trong cây cúc xuyên chi (*Wedelia Trilobata* (L.) Hitchc.) Bằng kỹ thuật PCR. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (18a), 168-176.
- Kandel, S. L., Joubert, P. M., & Doty, S. L. (2017). Bacterial endophyte colonization and distribution within plants. *Microorganisms*, 5(4), 9-11.  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms5040077>
- Köberl, M., Schmidt, R., Ramadan, E. M., Bauer, R., & Berg, G. (2013). The microbiome of medicinal plants: Diversity and importance for plant growth, quality, and health. In *Frontiers in Microbiology* 4, 400.  
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2013.00400>
- McNear, D. H. (2013). The rhizosphere - roots, soil and everything in between. *Nature Education Knowledge*, 4(3), 1-15.
- Rudnicka, M., Noszczyńska, M., Malicka, M., Kasperkiewicz, K., Pawlik, M., & Piotrowska-Seget, Z. (2022). Outer Membrane Vesicles as Mediators of Plant-Bacterial Interactions. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1850.  
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.902181>
- Santos, L. F., & Olivares, F. L. (2021). Plant microbiome structure and benefits for sustainable agriculture. *Current Plant Biology*, 26, 100198.  
<https://doi.org/10.1016/j.cpb.2021.100198>
- Suslow, T. V., Schroth, M. N., & Isaka, M. (1982). Application of a rapid method for Gram differentiation of plant pathogenic and saprophytic bacteria without staining. *Phytopathology (USA)* 10(4), 1673-1675.  
<https://doi.org/10.1094/Phyto-72-917>
- Thu, N. (2020). Đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển của một số dòng xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata* (Burm. F.) Ness) tại Thanh Trì, Hà Nội. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 2, 16 - 21.
- Upton, R., Graff, A., Jolliffe, G., Länger, R., & Williamson, E. (Eds.). (2016). American herbal pharmacopoeia: botanical pharmacognosy-microscopic characterization of botanical medicines. CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2016. 17(1), e3-e8.  
<https://doi.org/10.1201/b10413>
- Zhang, X., Wu, H., Yu, X., Luo, H., Lu, Y., Yang, H., Li, X., Tang, L. & Wang, Z. (2018). Determination of bitterness of *Andrographis herba* based on electronic tongue technology and discovery of the key compounds of bitter substances. *Molecules*, 23(12), 3362.  
<https://doi.org/10.3390/molecules23123362>