Xuyên khung (*Ligusticum chuanxion* Hort)

NHẬN DIỆN CÁC CHẤT CHUẨN KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG TRONG THÂN RỄ XUYÊN KHUNG Ở THỜI KỲ THU HOẠCH TỐI ƯU BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH HƯỚNG HOẠT TÍNH SINH HỌC

Jiajia Xiao và cs.

Results in Chemistry Date: March 2026 Article: 103077 Volume: Volume 212

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một loài thực vật làm thuốc và làm thực phẩm được sử dụng rộng rãi tại Trung Quốc. Phần thân rễ của loài này (Chuanxiong Rhizome - CR) thường được dùng trong y học cổ truyền Trung quốc để hoạt huyết, đặc biệt trong các bệnh lý liên quan đến huyết khối. Tuy nhiên, việc thiếu các bằng chứng khoa học hỗ trợ xác định thời điểm thu hoạch tối ưu đã cản trở quá trình xây dựng các hướng dẫn thu hoạch chuẩn hóa.

Trong nghiên cứu này, khoảng thời gian thu hoạch tối ưu của CR và các chất đánh dấu chất lượng (Quality Control Markers - QCM) của dược liệu đã được khảo sát. Hoạt lực sinh học ức chế ngưng tập tiểu cầu (Antiplatelet Aggregation Biopotency - AAB) của CR thu hái ở các thời điểm khác nhau được đánh giá bằng phương pháp thử nghiệm song song (parallel-line assay). Thành phần hóa học được phân tích thông qua hệ thống UPLC-Q-TOF-MS/MS, kết hợp với phân tích thống kê PLS để xác định các QCM dựa trên mối tương quan giữa AAB và thành phần hóa học.

Phương pháp docking phân tử được ứng dụng để dự đoán tương tác giữa các QCM và các đích tác dụng liên quan đến khả năng kháng tiểu cầu, đồng thời một phương pháp UPLC đã được thiết lập để phân tích định lượng. Kết quả xác định thời kỳ thu hoạch tối ưu là từ ngày 17 tháng 5 đến ngày 22 tháng 5. Năm QCM được xác định gồm: acid ferulic, senkyunolid I, senkyunolid H, senkyunolid A và *Z*-ligustilid. Acid ferulic thể hiện tỷ lệ nghịch với tác dụng AAB, trong khi bốn hợp chất còn lại cho thấy tỷ lệ thuận với tác dụng.

Docking phân tử cho thấy các kiểu liên kết đích tác dụng khác nhau trong các QCM. Thời điểm thu hoạch có ảnh hưởng lớn nhất đến hàm lượng acid ferulic, senkyunolid H và senkyunolid A, tiếp theo là senkyunolid I và *Z*-ligustilid. Ngoại trừ *Z*-ligustilide, bốn hợp chất còn lại biến động theo thời gian có quy luật, với kết quả theo thứ tự: senkyunolid H > senkyunolid I > senkyunolid A > acid ferulic. Bên cạnh đó, *Z*-ligustilid, senkyunolid A và acid ferulic chủ yếu chịu ảnh hưởng bởi các QCM khác ở phần thân rễ, trong khi senkyunolid I và senkyunolid H chịu ảnh hưởng bởi các hợp chất ở cả phần thân rễ và phần trên mặt đất.

Những phát hiện này cung cấp cơ sở khoa học cho việc đánh giá chất lượng và chuẩn hóa quy trình thu hoạch dược liệu xuyên khung (CR).

Bùi Khắc Hiếu

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG THÂN RỄ XUYÊN KHUNG DỰA TRÊN PHÂN TÍCH ĐỊNH LƯỢNG ĐA THÀNH PHẦN SỬ DỤNG MỘT CHẤT ĐÁNH DẤU DUY NHẤT

Ling CHEN và cs.

Chinese Journal of Analytical Chemistry Date: April 2026 Article: 100653 Volume: Volume 54, Issue 4

Tổng quan

Xuyên khung một dược liệu có nguồn gốc từ tỉnh Tứ Xuyên, có ứng dụng lâm sàng rộng rãi. Nhằm nâng cao độ chính xác và độ tin cậy trong đánh giá chất lượng, bảo đảm việc sử dụng trên lâm sàng an toàn và hiệu quả, hàm lượng tinh dầu và chất chiết được trong cồn của dược liệu này đã được xác định theo chuyên luận CP 2020. Đồng thời, sử dụng senkyunolid I làm nội chuẩn, phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) dựa trên

phân tích định lượng đa thành phần bằng một chất đánh dấu duy nhất (QAMS) đã được dùng để thiết lập hệ số tương quan tương đối cho senkyunolid A, coniferyl ferulate, senkyunolid H và *Z*-ligustilide. Hàm lượng của bốn hợp chất mục tiêu được tính toán và so sánh với kết quả thu được bằng phương pháp ngoại chuẩn (ESM). Hàm lượng tinh dầu và chất chiết được trong cồn xác định được trung bình lần lượt là 0,93% và 33,27%. Cả năm hợp chất đều cho thấy độ tuyến tính tốt và kết quả thẩm định đạt yêu cầu. Kết quả từ QAMS và ESM không cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Cách tiếp cận tích hợp này cung cấp một quy trình chính xác và đáng tin cậy để kiểm soát chất lượng toàn diện đối với dược liệu xuyên khung.

Bùi Khắc Hiếu

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG TOÀN DIỆN DƯỢC LIỆU THÔ CỦA XUYÊN KHUNG BẰNG SẮC KÝ LỎNG HIỆU NĂNG CAO KẾT HỢP ẢNH SIÊU PHỔ HỖ TRỢ DENSENET-121 VÀ THỬ NGHIỆM SINH HỌC KHÁNG HUYẾT KHỐI TRÊN CÁ NGỰA VẰN

Yi Tao và cs.

Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Date: 1 September 2025 Article: 116859 Volume: Volume 262

Tổng quan

Một quy trình tích hợp mới đã được phát triển nhằm đánh giá chất lượng nhanh chóng và toàn diện đối với xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.), nguyên liệu chính của viên nén Guanxinning. Phương pháp này đồng thời đánh giá cả thành phần hóa học và hoạt tính sinh học. Ban đầu, phương pháp HPLC được xây dựng để định lượng hàm lượng năm hoạt chất, bao gồm acid ferulic, senkyunolid I, senkyunolid H, senkyunolid A và ligustilid. Độ ẩm được đo bằng máy phân tích độ ẩm nhanh. Đồng thời, ảnh siêu phổ của các lô dược liệu khác nhau trong dải 380–1064 nm đã được thu thập. Tiếp đó, hoạt tính kháng huyết khối của dược liệu đã được đánh giá nhanh bằng mô hình huyết khối trên cá ngựa vằn (zebrafish). Cuối cùng, các mô hình hiệu chuẩn định lượng đã được thiết lập bằng phân tích thống kê PLS và thuật toán DenseNet121 tiên tiến. Mô hình DenseNet121 thể hiện hiệu năng vượt trội, đạt các giá trị R2p lần lượt là 0,9812; 0,9669; 0,9945; 0,9942; 0,9900; 0,9814 và 0,9892 đối với các thông số chất lượng được đánh giá. Phương pháp này đã được áp dụng thành công để đánh giá 201 lô xuyên khung với các biến động chất lượng được trực quan hóa thông qua biểu đồ kiểm soát Shewhart. Phương pháp được phát triển là một phương pháp mạnh mẽ, hiệu quả và chính xác để đánh giá chất lượng toàn diện nguyên liệu sản xuất viên nén Guanxinning, mang lại những lợi thế đáng kể cho kiểm soát chất lượng dược phẩm.

Bùi Khắc Hiếu

KẾT HỢP UPLC-MS/MS VỚI VI THẨM TÁCH ĐỂ ĐỊNH LƯỢNG HAI THÀNH PHẦN HOẠT TÍNH CỦA DỊCH CHIẾT THÂN RỄ XUYÊN KHUNG TRONG NÃO CHUỘT CỐNG: ỨNG DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU DƯỢC ĐỘNG HỌC

Yu Wang và cs.

Journal of Chromatographic Science, Volume 63, Issue 1, January 2025

Tổng quan

Thân rễ xuyên khung, một vị thuốc y học cổ truyền Trung Quốc, đã được sử dụng rộng rãi để điều trị nhiều bệnh lý liên quan đến hệ thần kinh và hệ tim mạch. Các thành phần hoạt tính của dược liệu, bao gồm senkyunolid A (SA) và 3-n-butylphthalid (NBP), đã được chứng minh là có hiệu quả trong điều trị các bệnh thuộc hệ thần kinh. Một phương pháp mới đã được thiết lập dựa trên kỹ thuật microdialysis ghép nối với UPLC-MS/MS nhằm

ước tính nồng độ của các thành phần này trong dịch ngoại bào não. Quá trình tách sắc ký được thực hiện trên cột Acquity UPLC BEH C8 (2,1 × 100 mm; 1,7 μm) với acetonitril và acid formic 0,1% làm pha động. Đường chuẩn của SA và NBP tuyến tính trong các khoảng nồng độ lần lượt là 0,25–100,00 và 0,12–48,00 ng/mL, với hệ số tương quan lớn hơn 0,9992. Tất cả các thông số thẩm định, bao gồm độ chụm trong ngày và giữa các ngày, độ đúng, hiệu ứng nền mẫu và độ ổn định, đều nằm trong giới hạn chấp nhận của các hướng dẫn phân tích sinh học. Phương pháp đã được thẩm định đã được áp dụng thành công để nghiên cứu dược động học của SA và NBP trong dịch vi thẩm tách não chuột cống sau khi cho uống dịch chiết xuyên khung. Kết quả cho thấy cả hai thành phần đều xâm nhập vào não và đạt nồng độ tối đa trong dịch vi thẩm tách lần lượt là 72,31 và 9,93 ng/mL tại các thời điểm 1,50 và 1,58 giờ.

Bùi Khắc Hiếu

KHẢO SÁT CÁC CHẤT ĐÁNH DẤU CHẤT LƯỢNG CỦA VÙNG SẢN XUẤT LIGUSTICUM CHUANXIONG THÔNG QUA HOẠT TÍNH SINH HỌC KHÁNG NGƯNG TẬP TIỂU CẦU VÀ NHIỀU THÀNH PHẦN HOẠT TÍNH, CÙNG PHÂN TÍCH TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC CHẤT ĐÁNH DẤU CHẤT LƯỢNG VÀ CÁC YẾU TỐ ĐỊA LÝ

Yingying Mei, Yixin Yao, Xiaoxiao Wang, Tiandong Zhang, Xu Zuo, Guangmou Zhang

Industrial Crops and Products Date: 15 September 2023 Article: 116845 Volume: Volume 200, Part B

Tổng quan

Xuyên khung (Ligusticum chuanxiong Hort.) là một trong những dược liệu quan trọng nhất của y học cổ truyền Trung Quốc. Loài này chủ yếu được sản xuất tại tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc. Thành phố Dujiangyan được xem là vùng sản xuất chủ lực (APR, vùng sản xuất có chất lượng ưu hạng). Tuy nhiên, tồn tại sự khác biệt về môi trường địa lý và điều kiện canh tác giữa vùng APR và vùng không thuộc APR, điều này có thể ảnh hưởng đến sự tích lũy các chất chuyển hóa thứ cấp, gây ra sự khác biệt về hoạt tính sinh học và cuối cùng ảnh hưởng đến chất lượng của xuyên khung. Do đó, hiệu lực sinh học kháng ngưng tập tiểu cầu (AAB) in vitro của xuyên khung từ các vùng sản xuất khác nhau đã được đo bằng phép thử đường song song dựa trên phương pháp đáp ứng định lượng của thử nghiệm sinh học. Kết quả AAB cho thấy hiệu lực sinh học của xuyên khung từ thành phố Dujiangyan mạnh hơn so với từ các vùng sản xuất khác, qua đó chứng minh một cách khoa học rằng thành phố Dujiangyan là vùng chất lượng cao của xuyên khung. Hiệu lực sinh học của xuyên khung từ thành phố Shifang tương tự như từ thành phố Dujiangyan, cho thấy thành phố Shifangcó thể được xem là một vùng APR mới. Các chất chỉ điểm chất lượng của xuyên khung đã được phân tích thông qua phân tích PLS-DA dựa trên AAB và 20 thành phần hoạt tính. Sáu thành phần đã được sàng lọc làm chất đánh dấu chất lượng, trong đó *Z*-ligustilide, coniferyl ferulate và acid 3,5-*O*-dicaffeoylquinic tỷ lệ thuận với chất lượng của dược liệu, trong khi acid cryptochlorogenic, butylidenephthalid và neocnidilid tỷ lệ nghịch với chất lượng. Trong số các chất đánh dấu chất lượng này, tất cả đều thể hiện hoạt tính sinh học kháng ngưng tập tiểu cầu, và hàm lượng cao *Z*-ligustilid là đặc trưng chất lượng ở vùng APR. Mối tương quan giữa các chất đánh dấu chất lượng với kinh độ, vĩ độ và độ cao đã được khảo sát thông qua phân tích PLS trực giao. Vĩ độ lớn hơn, kinh độ nhỏ hơn và độ cao cao hơn có lợi cho sự tích lũy các chất đánh dấu. Điều này có thể cung cấp tài liệu tham khảo cho việc xác định vùng sản xuất thích hợp và đánh giá chất lượng của xuyên khung.

Bùi Khắc Hiếu

XÁC ĐỊNH CÁC CHẤT ỨC CHẾ THROMBIN VÀ YẾU TỐ XA TRONG THÂN RỄ XUYÊN KHUNG BẰNG PHÂN TÍCH THỐNG KÊ ĐA BIẾN DỰA TRÊN UPLC-MS

Yi-Yao Yang và cs.

Chinese Medicine, 2020, v. 15, n. 1, p. N.PAG

Tổng quan

Bối cảnh: Rễ và thân rễ khô của xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một vị thuốc y học cổ truyền tại Trung Quốc đã được sử dụng trong hàng nghìn năm với tác dụng hoạt huyết hóa ứ. Các nghiên cứu trước đây của chúng tôi đã cho thấy hoạt tính ức chế tiểu cầu và thrombin (THR) của xuyên khung. THR và yếu tố Xa (FXa) đóng vai trò quan trọng trong quá trình đông máu, và các chất ức chế chúng có giá trị trong điều trị các bệnh huyết khối tắc mạch. Mục tiêu của nghiên cứu hiện tại là sàng lọc các chất ức chế THR và FXa từ xuyên khung.

Phương pháp: Bốn cao chiết của xuyên khung [cao chiết ethyl acetat (EA), butanol (BA) và phần còn lại (RE) từ cao chiết ethanol 75%, cùng cao chiết nước (WE)] đã được điều chế, và hoạt tính ức chế THR/FXa của chúng được đánh giá *in vitro*. Sau sắc ký cột silica gel (SC), cao chiết EA và cao chiết BA có hoạt tính lần lượt được phân tách tiếp. Các phân đoạn hoạt tính của chúng (EA-SC1 đến EA-SC5; BA-SC1 đến BA-SC5) đã được thu nhận và phân tích bằng LC-MS. Sau khi mô hình hóa bằng phân tích PCA và OPLS-DA, các hợp chất đánh dấu đặc hiệu đã được dự đoán và xác định. Hoạt tính ức chế enzyme của chúng đã được đánh giá *in vitro* và tương tác với THR/FXa đã được khảo sát bằng phân tích docking phân tử.

Kết quả: Cao chiết EA của xuyên khung thể hiện hoạt tính mạnh đối với THR và cao chiết BA có hiệu quả hơn trong việc ức chế hoạt tính của FXa; các phân đoạn của chúng thể hiện sự khác biệt rõ rệt về hoạt tính ức chế enzyme. Ngoài ra, các hợp chất đánh dấu **a**–**h** đã được dự đoán bằng PCA và OPLS-DA, và cấu trúc hóa học của chúng đã được xác định. Trong số đó, senkyunolid A, *Z*-ligustilide, acid ferulic và senkyunolid I (IC_{50} = 0,77 mM) có tiềm năng hoạt tính ức chế THR, cùng với acid isochlorogenic A có hoạt tính ức chế FXa, đã được sàng lọc. Bốn thành phần này được phát hiện có thể tương tác với vị trí hoạt động của THR, với năng lượng liên kết thấp hơn -5 kcal/mol. Acid isochlorogenic A liên kết với vị trí hoạt động của FXa, với năng lượng liên kết là -9,39 kcal/mol và IC_{50} được xác định là 0,56 mM.

Kết luận: Các thành phần ức chế THR/FXa trong các cao chiết khác nhau của xuyên khung đã được xác định thành công bằng phương pháp thử nghiệm hoạt tính ức chế enzyme kết hợp phân tích thống kê đa biến dựa trên sắc ký lỏng siêu hiệu năng UPLC-QTOF-MS.

Bùi Khắc Hiếu

HỒ SƠ CÁC THÀNH PHẦN DỄ BAY HƠI PHỨC TẠP BẰNG HS-GC-MS VÀ PHẦN MỀM CỰC TIỂU HÓA ENTROPY: VÍ DỤ TRÊN XUYÊN KHUNG.

Yina Tang và cs.

Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Date: 5 September 2022 Article: 114854 Volume: Volume 218

Tổng quan

Tinh dầu, một phần có hoạt tính sinh học quan trọng của dược liệu, bao gồm nhiều hợp chất. Hiện nay, sắc ký khí – khối phổ (GC-MS) là một trong những phương pháp tiếp cận chủ đạo để phân tích đặc trưng các thành phần phức tạp này. Tuy nhiên, GC-MS gặp phải

khóa khăn lớn trong phân tích dữ liệu, chẳng hạn như hiện tượng đồng rửa giải của nhiều hơn một hợp chất và nền nhiễu cao; điều này thường khiến người thực hiện phải dành nhiều thời gian và công sức để tối ưu hóa các điều kiện thực nghiệm. Lấy xuyên khung (thân rễ khô của loài *Ligusticum chuanxiong* Hort., CR) làm ví dụ, nghiên cứu này nhằm cung cấp một giải pháp khả thi, nhanh chóng và tiết kiệm chi phí cho việc nhận diện hợp chất dựa trên phương pháp chemometric bằng thuật toán cực tiểu hóa entropy (EM). Mười lô CR chất lượng cao và tám lô mẫu giả mạo bao gồm Fuxiong (FX), Shanchuanxiong (SCX) và Cnidii Rhizoma (CNR) đã được phân tích bằng GC-MS. FX và SCX là thân rễ của xuyên khung nhưng được thu hoạch không đúng thời vụ. CNR là thân rễ khô của loài *Cnidium officinale* Makino. Các pic đồng rửa giải và chồng lấn cùng các pic nồng độ thấp trên nền cao đã được tái tạo chính xác bằng thuật toán EM, sau đó phổ khối chính xác của từng thành phần được so sánh với thông tin mảnh ion trong thư viện NIST để nhận diện định tính. Thuật toán EM chứng tỏ có khả năng cung cấp kết quả với độ chính xác cao hơn và độ tin cậy cao. Hơn nữa, bằng phương pháp GC-MS được thiết lập trong nghiên cứu này, hồ sơ hóa học các hợp chất dễ bay hơi của các mẫu FX, SCX và CNR khá khác biệt so với xuyên khung chuẩn, cho thấy các mẫu giả mạo không nên bị nhầm lẫn với CR trong lâm sàng và ngành dược phẩm. Tóm lại, thuật toán EM tiên tiến được kỳ vọng sẽ được áp dụng cho nhiều loại dược liệu khác nhau, cho phép nhận diện nhanh chóng và chính xác các hợp chất hóa thực vật dễ bay hơi.

Bùi Khắc Hiếu

SỬ DỤNG GC-MS VÀ DƯỢC LÝ MẠNG ĐỂ PHÂN TÍCH CƠ SỞ DƯỢC CHẤT VÀ CƠ CHẾ TÁC DỤNG CỦA LIGUSTICUM XUYÊN KHUNG TRONG ĐIỀU TRỊ THIỂU NĂNG TUẦN HOÀN NÃO MẠN TÍNH

Hongyang Lv và cs.

Chemistry Europe, Volume7, Issue5 February 4, 2022

Tổng quan

Sử dụng kỹ thuật sắc ký khí – khối phổ (GC-MS) để nhận diện các thành phần hóa học dễ bay hơi trong xuyên khung (Ligusticum chuanxiong Hort.). Website dữ liệu TCMSP và Swiss Target Prediction được sử dụng để sàng lọc và dự đoán các đích tiềm năng của các thành phần hóa học của xuyên khung, đồng thời các cơ sở dữ liệu GeneCards, CTD, OMIM, DisGeNET và GEO được sử dụng để thu thập các đích tiềm năng của thiểu năng tuần hoàn não mạn tính (CCCI). Tổng cộng 50 thành phần hóa học dễ bay hơi trong LCH đã được phân tích và nhận diện, và trên cơ sở đó 126 đích tiềm năng cho xuyên khung điều trị CCCI đã được sàng lọc. Thông qua phân tích cấu trúc liên kết mạng, 33 thành phần chính và 36 đích tiềm năng đã được sàng lọc. Phân tích GO và KEGG cho thấy xuyên khung phát huy vai trò điều trị thông qua các con đường tín hiệu như tương tác phối tử với các thụ thể thần kinh, bệnh Alzheimer, các con đường thoái hóa thần kinh với các căn bệnh, proteoglycan trong ung thư và hoạt hóa thụ thể sinh ung thư. Kết quả docking phân tử cho thấy 4 hoạt chất hàng đầu gồm Ligustilide, Terpineol, 3-Butylidenephthalid và Linalool, cùng 5 đích tác dụng chính gồm CREBBP, HSP90AA1, ESR1, VEGFA và NR3C1 đều có liên kết tốt. Năng lượng liên kết đều ≤ -5 kcal/mol, và cấu dạng docking phân tử ổn định. xuyên khung có thể cải thiện các triệu chứng của CCCI thông qua tác động ức chế các yếu tố viêm, bảo vệ tế bào thần kinh và thúc đẩy các con đường tăng sinh mạch máu.

Bùi Khắc Hiếu

SO SÁNH CHẤT LƯỢNG XUYÊN KHUNG TRUYỀN THỐNG ĐƯỢC SẢN XUẤT TẠI THÀNH PHỐ ĐÔ GIANG YẾN, TỈNH TỨ XUYÊN VÀ XUYÊN KHUNG TỪ CÁC VÙNG KHÁC, DỰA TRÊN PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG TINH DẦU, TỔNG ALKALOID VÀ TỔNG ACID FERULIC

Ling Chen và cs.

Tropical Journal of Pharmaceutical Research December 2020; 19 (12): 2659-2666

Tổng quan

Mục đích: So sánh chất lượng của xuyên khung từ các vùng sản xuất khác nhau (vùng sản xuất chủ lực và truyền thống tại Đô Giang Yển, tỉnh Tứ Xuyên) và các vùng sản xuất không chủ lực khác, cũng như từ các nguồn giống khác nhau, bằng cách kết hợp nhiều phương pháp.

Phương pháp: Phổ dấu vân tay của tinh dầu đã được thiết lập, và chất lượng của các mẫu xuyên khung được so sánh bằng sắc ký khí (GC), trong khi sắc ký khí – khối phổ (GC-MS) được sử dụng để phân tích thành phần hóa học của tinh dầu.

Kết quả: Có sự khác biệt đáng kể về thành phần hóa học của tinh dầu xuyên khung từ các vùng khác nhau. Phần lớn chất lượng của xuyên khung cao hơn sau khi được di thực đến vườn giống tại Đô Giang Yển, Tứ Xuyên. Hàm lượng tổng alkaloid và tổng acid ferulic tăng lên ở một số mẫu xuyên khung được di thực đến vườn giống.

Kết luận: Đây là nghiên cứu đầu tiên so sánh chất lượng của xuyên khung từ các vùng sản xuất khác nhau bằng cách kết hợp một số phương pháp. Các phương pháp này khả thi và hiệu quả, và kết quả cung cấp tài liệu tham khảo cho nghiên cứu về tiêu chuẩn hóa và kiểm soát chất lượng của xuyên khung.

Bùi Khắc Hiếu

PHÂN TÍCH TÍCH HỢP SẮC KÝ LỎNG – KHỐI PHỔ ĐỒNG THỜI VÀ VI CHIẾT PHA RẮN HEADSPACE KẾT HỢP SẮC KÝ KHÍ – KHỐI PHỔ LÀM SÁNG TỎ ĐỘNG THÁI CHUYỂN HÓA THEO QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA XUYEN KHUNG (*LIGUSTICUM STRIATUM* DC.)

Ninh Khac Thanh Tung và cs.

J Sep Sci . 2026 Aug;49(8):e70502.

Tổng quan

Xuyên khung (*Ligusticum striatum* DC. hay *L. chuanxiong* Hort. hoặc *L. wallichii*) là một dược liệu cổ truyền ở Đông Á được sử dụng cho các bệnh tim mạch, thần kinh và viêm, nhưng những thay đổi hóa thực vật trong quá trình phát triển vẫn chưa rõ ràng. Trong nghiên cứu này, phương pháp sắc ký lỏng – khối phổ định hướng LC-MS/MS và vi chiết pha rắn không định hướng kết hợp sắc ký khí – khối phổ đã được áp dụng để khảo sát năm hợp chất có hoạt tính sinh học và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) trong phần trên mặt đất và rễ qua bảy giai đoạn sinh trưởng. Năm hợp chất, bao gồm acid ferulic, icariside F2, ligusticoside A, *N*-3-(3-methoxy-4-hydroxyphenyl) allyl pipecolic acid và ligustiphenol, đã được định lượng với độ tuyến tính, độ nhạy, độ chụm và độ đúng cao. Phân tích đặc trưng VOC đã nhận diện được 33 và 32 hợp chất lần lượt trong phần trên mặt đất và rễ, cho thấy sự khác biệt rõ rệt theo giai đoạn và theo bộ phận. Phân tích chemometrics cho thấy sự phân nhóm riêng biệt theo giai đoạn sinh
trưởng, chỉ ra sự chuyển dịch chuyển hóa. Nhìn chung, rễ đóng vai trò là nơi dự trữ các acid phenolic, trong khi phần trên mặt đất giàu các phthalid và sesquiterpene. Những phát hiện này cung cấp cơ sở cho việc tối ưu hóa việc thu hoạch, kiểm soát chất lượng và tiêu chuẩn hóa xuyên khung, đồng thời các hợp chất mới trong dược liệu Việt Nam đóng góp vào tính đa dạng hóa học và tác dụng dược lý của loài này.

Bùi Khắc Hiếu

QUÁ TRÌNH CHUYỂN TRỒNG LÀM TÁI CẤU TRÚC QUẦN XÃ VI KHUẨN NỘI SINH Ở CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH

Xiao và cs.
PeerJ, *11*, e15579.

Bối cảnh
Sinh sản vô tính kéo dài dễ dẫn đến thoái hóa nguồn gen thực vật, làm gia tăng nghiêm trọng sâu bệnh, giảm năng suất và thậm chí gây mất mùa trên diện rộng. "Nhân giống trên núi và canh tác ở vùng đồng bằng" là phương thức canh tác chủ yếu của xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.), giúp hạn chế thành công tình trạng thoái hóa nguồn gen do sinh sản vô tính kéo dài. Sự tái cấu trúc quần xã nấm nội sinh của *L. chuanxiong* sau khi chuyển trồng sang khu vực khác được xem là một nguyên nhân quan trọng giúp phục tráng nguồn gen. Tuy nhiên, hiện vẫn chưa rõ liệu quần xã vi khuẩn có biểu hiện quy luật tương tự hay không.
Phương pháp
Trong nghiên cứu này, vật liệu nhân giống của *L. chuanxiong* được nuôi trồng tại các vùng khác nhau, sau đó chuyển đến trồng trong cùng một khu vực. Kỹ thuật giải trình tự thông lượng cao được sử dụng để phân tích quần xã vi khuẩn bên trong cây *L. chuanxiong* và trong đất trồng.
Kết quả
Sau khi chuyển trồng, chiều cao cây, số chồi, khối lượng tươi và một số chỉ tiêu khác của *L. chuanxiong* có nguồn gốc từ vùng núi cao hơn đáng kể so với cây có nguồn gốc từ vùng đồng bằng. Đồng thời, quần xã vi khuẩn nội sinh trong các đốt thân dùng làm vật liệu nhân giống, được gọi là Lingzi và viết tắt là LZ, cũng có những thay đổi đáng kể.
Tính đa dạng và độ phong phú của vi khuẩn trong LZ có nguồn gốc từ vùng đồng bằng (YL) cao hơn đáng kể so với LZ có nguồn gốc từ vùng núi (ML). Tuy nhiên, mức độ phong phú tương đối của các nhóm vi khuẩn như Xanthobacteraceae, Micromonosporaceae, Beijerinckiaceae và Rhodanobacteria trong ML cao hơn đáng kể so với YL. Các nhóm này chủ yếu thuộc hai ngành Proteobacteria và Actinobacteriota.
Ngoài ra, ưu thế về độ phong phú của Actinobacteriota vẫn được duy trì trong MY, tức các thân rễ trưởng thành dưới đất hình thành từ vật liệu ML. Quần xã vi khuẩn cũng khác nhau giữa các khu vực chuyển trồng. Tính đa dạng của quần xã vi khuẩn trong đất vùng đồng bằng (YLS) cao hơn đáng kể so với đất vùng núi (MLS), trong khi MLS có tỷ lệ Acidobacteriota cao hơn YLS.
Phân tích so sánh cho thấy 74,38% số vi khuẩn hiện diện trong ML cũng được tìm thấy trong MLS; đồng thời, 87,91% số vi khuẩn trong YL cũng được ghi nhận trong YLS.
Kết luận
Có thể kết luận rằng cấu trúc quần xã vi khuẩn nội sinh của *L. chuanxiong* đã được tái cấu trúc sau quá trình chuyển trồng và sự thay đổi này có liên quan đến quần xã vi khuẩn trong đất. Hơn nữa, sau khi được chuyển trồng tại vùng núi, vật liệu LZ tích lũy nhiều vi khuẩn Actinobacteriota có khả năng mang lại lợi ích cho cây. Đây có thể là một nguyên nhân quan trọng thúc đẩy quá trình phục tráng nguồn gen của *L. chuanxiong*.
Tuy nhiên, giả thuyết này cần được kiểm chứng bằng những thí nghiệm chuyên biệt hơn. Nghiên cứu đã đưa ra một hướng tiếp cận mới, theo đó chuyển trồng sang khu vực khác có thể trở thành chiến lược phục hồi nguồn gen của các loài cây được nhân giống vô tính.

Võ Văn Nghĩa

TỐI ƯU HÓA CHẤT LƯỢNG THÂN RỄ CỦA XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) BẰNG NỒNG ĐỘ MALTOSE CAO

Jeong và cs.
Plants, *14*(20), 3125.

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort., viết tắt là *L. chuanxiong*) là một loài dược liệu truyền thống đồng thời được sử dụng làm thực phẩm tại Đông Á. Nghiên cứu này phân tích toàn diện ảnh hưởng của các loại carbohydrate khác nhau đến quá trình tạo thân rễ, thuần dưỡng và sinh trưởng ngoài đồng ruộng của *L. chuanxiong*.
Kết quả cho thấy maltose ở nồng độ 4% và 6% là những nghiệm thức carbohydrate hiệu quả nhất trong việc thúc đẩy quá trình hình thành thân rễ *in vitro* và sự sinh trưởng ngoài đồng ruộng (*ex vitro*) của *L. chuanxiong*. Đặc biệt, maltose ở nồng độ 4% có lợi đối với sự phát triển thân rễ *in vitro*.
Sau giai đoạn thuần dưỡng, nghiệm thức maltose 6% cho khối lượng tươi cao nhất, đạt 3,3 ± 0,2 g. Sau quá trình sinh trưởng ngoài đồng ruộng, khối lượng tươi của thân rễ ở nghiệm thức maltose 6% tăng lên đáng kể, đạt 160,8 ± 22,2 g và cao hơn so với các nghiệm thức còn lại.
Đây là nghiên cứu đầu tiên về sản xuất thân rễ của *L. chuanxiong*. Kết quả cho thấy việc xây dựng quy trình xử lý carbohydrate thích hợp giữ vai trò then chốt trong tối ưu hóa quá trình tạo thân rễ, đồng thời cung cấp dữ liệu nền tảng cho việc xây dựng phương pháp nhân giống hiệu quả đối với *L. chuanxiong*.

Võ Văn Nghĩa

SẢN XUẤT CÁC CHẤT CHUYỂN HÓA CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC VÀ TÁI SINH CÂY *IN VITRO* Ở CÂY DƯỢC LIỆU XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.)

Chen và cs,
BMC Plant Biology,Volume 26, article number 698 (2026)

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một dược liệu nổi tiếng có nguồn gốc chính thống từ Tứ Xuyên và mang giá trị dược liệu cao. Tuy nhiên, việc chưa xây dựng được hệ thống nuôi cấy mô hiệu quả, cùng với sự suy giảm chất lượng trong phương thức canh tác truyền thống do sâu bệnh, ô nhiễm môi trường và trở ngại từ việc trồng liên tục, đã cản trở quá trình khai thác bền vững và phát triển công nghiệp nguồn gen ưu tú của loài này.
Trong nghiên cứu này, một hệ thống tái sinh cây hiệu quả thông qua nuôi cấy tế bào huyền phù của *L. chuanxiong* đã được xây dựng thành công. Mô sẹo được cảm ứng từ cuống lá trên môi trường MS bổ sung 1,5 mg/L 2,4-D, 1,5 mg/L 6-BA và 30 g/L sucrose, với tỷ lệ cảm ứng đạt 86,15%.
Sau đó, mô sẹo được chuyển sang môi trường MS lỏng chứa 1 mg/L 2,4-D và 1 mg/L 6-BA, với mật độ cấy ban đầu 40 g/L. Quá trình này tạo ra các tế bào huyền phù có khả năng phát sinh phôi, sinh trưởng và phân chia ổn định trong thời gian dài.
Khi được nuôi trên môi trường MS đặc bổ sung 1 mg/L 6-BA và 0,50 mg/L NAA, các cụm tế bào huyền phù đạt tỷ lệ tái sinh chồi 93,64%. Tỷ lệ ra rễ cao nhất, đạt 76,67%, được ghi nhận trên môi trường MS chứa 1 mg/L IBA và 0,5 mg/L NAA.
Các cây con đã ra rễ được chuyển trồng vào chậu chứa hỗn hợp than bùn và perlite theo tỷ lệ thể tích 2:1. Sau 3–4 tuần, tỷ lệ sống của cây đạt 90,91%. Phân tích độ ổn định di truyền bằng bốn mồi ISSR không phát hiện biến dị soma.
Việc xử lý bằng salicylic acid ở nồng độ 100 µmol/L làm tăng hàm lượng senkyunolide A và senkyunolide I lần lượt 10,10 lần và 25,54 lần. Trong khi đó, salicylic acid ở nồng độ

150 µmol/L làm tăng hàm lượng butylidenephthalide, ligustilide, caffeic acid và sinh khối lần lượt 10,29 lần, 3,73 lần, 2,84 lần và 1,27 lần.
Nghiên cứu này đã thực hiện thành công quy trình tái sinh cây nhanh với quy mô lớn từ tế bào huyền phù của *L. chuanxiong*. Kết quả cung cấp cơ sở quan trọng cho việc nhân giống ở quy mô công nghiệp, tạo nguồn tế bào lý tưởng phục vụ chuyển gen và góp phần giải quyết tình trạng thoái hóa nguồn gen của loài này.

Võ Văn Nghĩa

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG DƯỚI TÁN RỪNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ HÀM LƯỢNG HOẠT CHẤT CỦA XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) TẠI CÁC ĐỊA ĐIỂM RỪNG KHÁC NHAU

Nam và cs.

Korean Journal of Plant Resources, *33*(5), 419-427.

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) thuộc họ Hoa tán (Umbelliferae/Apiaceae) và là một trong những cây thuốc truyền thống của Hàn Quốc, có phần rễ được sử dụng để điều trị bệnh. Trong nghiên cứu này, các đặc điểm sinh trưởng và hàm lượng hoạt chất của *L. chuanxiong* được so sánh giữa những địa điểm rừng khác nhau.
Kết quả cho thấy cây được trồng tại Jeongseon có đường kính rễ và chiều dài rễ lớn nhất. Khối lượng tươi và khối lượng khô của *L. chuanxiong* tại địa điểm này cũng đạt giá trị cao nhất.
Tổng hàm lượng các hợp chất hoạt tính cao nhất được ghi nhận tại Bonghwa, đạt 23,27 mg/g; tiếp theo là Jeongseon với 21,59 mg/g và Hamyang với 15,87 mg/g.
Nghiên cứu đã so sánh ba địa điểm rừng thuộc các vùng khí hậu khác nhau để đánh giá khả năng trồng *L. chuanxiong*. Kết quả cho thấy Jeongseon là địa điểm thích hợp nhất để đạt năng suất cao. Khu vực này nằm ở độ cao lớn hơn, có nhiệt độ thấp hơn, độ ẩm đất thấp hơn và đất thoát nước tốt hơn so với các địa điểm còn lại.
Kết quả cho thấy năng suất và hàm lượng hoạt chất của *L. chuanxiong* chịu ảnh hưởng của những điều kiện vi môi trường như độ cao, nhiệt độ và đặc tính đất.

Võ Văn Nghĩa

QUY HOẠCH VÙNG ƯU TIÊN TRỒNG CÂY THƯƠNG PHẨM TRONG ĐIỀU KIỆN Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.)

He và cs,

Frontiers in plant science, 14, 1080881.

Giới thiệu
Ô nhiễm đất do kim loại nặng và biến đổi khí hậu gây ra những mối đe dọa đáng kể đối với mức độ phù hợp của môi trường sống dành cho cây trồng thương phẩm. Trong bối cảnh này, việc đánh giá mức độ thích hợp của vùng trồng là cần thiết để bảo tồn và quản lý các loài cây. Nghiên cứu đã xây dựng một hệ thống đánh giá tổng hợp có thể áp dụng rộng rãi cho các loài thực vật chịu tác động của ô nhiễm kim loại nặng.
Phương pháp
Mô hình MaxEnt được sử dụng để mô phỏng sự phân bố không gian của xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) trong khu vực nghiên cứu gồm Tứ Xuyên, Thiểm Tây và Trùng Khánh, dựa trên điều kiện khí hậu hiện tại và tương lai theo các kịch bản RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 và RCP8.5.
Hiện trạng ô nhiễm cadimi (Cd) trong khu vực nghiên cứu được xác định bằng phương pháp nội suy Kriging và ước lượng mật độ Kernel. Ngoài ra, ba kịch bản được đưa vào

mô hình dự báo để mô phỏng tình trạng trạng ô nhiễm Cd trong tương lai dựa trên dữ liệu ô nhiễm hiện tại.
Các vùng ưu tiên trồng *L. chuanxiong* ở hiện tại và trong tương lai được xác định bằng phương pháp phân tích chồng lớp, qua đó phân chia thành hai mức độ ưu tiên.

Kết quả

Kết quả cho thấy diện tích vùng trồng ưu tiên cấp một và cấp hai của *L. chuanxiong* ở thời điểm hiện tại lần lượt là:

- Vùng ưu tiên cấp một: $2{,}06 \times 10^3$ km².
- Vùng ưu tiên cấp hai: $1{,}64 \times 10^4$ km².

Trong các khu vực này, 7 huyện thuộc nhóm ưu tiên cấp một và 12 huyện thuộc nhóm ưu tiên cấp hai cần được chú trọng hơn trong hoạt động trồng *L. chuanxiong*. Những khu vực này bao gồm Mi Sơn (Meishan), Cung Lai (Qionglai), Bồ Giang (Pujiang) và một số khu vực khác.
Các vùng ưu tiên được xác định theo cả kịch bản hiện tại và tương lai chủ yếu tập trung tại đồng bằng Thành Đô, khu vực đông nam Tứ Xuyên và phía bắc Trùng Khánh.
Kết quả quy hoạch trong tương lai cho thấy Nhân Thọ (Renshou), Bình Vũ (Pingwu), Mi Sơn, Cung Lai, Bành Sơn (Pengshan) và một số khu vực khác có vai trò đặc biệt quan trọng đối với việc trồng *L. chuanxiong*. Tuy nhiên, các kịch bản bất lợi có thể ảnh hưởng tiêu cực đến tiềm năng canh tác tại những khu vực này.
Sự biến động không gian của các vùng ưu tiên vào năm 2050 và 2070 thay đổi rõ rệt giữa các kịch bản dự báo. Những vùng này chủ yếu phân bố tại phía bắc Tứ Xuyên và phía tây Trùng Khánh.

Thảo luận

Từ những kết quả trên, việc áp dụng các biện pháp hợp lý để quy hoạch và quản lý lại các vùng trồng là cần thiết. Nghiên cứu này không chỉ cung cấp tài liệu tham khảo hữu ích cho việc bảo tồn và trồng trọt *L. chuanxiong* mà còn đề xuất một khung phân tích có thể áp dụng cho các loài cây trồng thương phẩm khác.

Võ Văn Nghĩa

ẢNH HƯỞNG CỦA BỆNH THỐI RỄ DO *FUSARIUM SOLANI* ĐẾN NĂNG SUẤT, ĐẶC TÍNH LÝ–HÓA CỦA ĐẤT VÀ HỆ VI SINH VẬT VÙNG RỄ Ở CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.)

Sun và cs.
Microorganisms, 12(11), 2350.

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một cây dược liệu quan trọng, có giá trị kinh tế và dược liệu rất cao nhờ nhiều tác dụng như chống oxy hóa, an thần, bảo vệ gan và hoạt huyết. Tuy nhiên, hoạt động trồng xuyên khung bị cản trở bởi nhiều loại bệnh hại, đặc biệt là bệnh thối rễ do *Fusarium solani*, gây ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của ngành sản xuất xuyên khung.
Sự xuất hiện của các bệnh có nguồn gốc từ đất liên quan chặt chẽ đến tình trạng mất cân bằng trong cấu trúc quần xã vi sinh vật. Trong nghiên cứu này, năng suất, hệ vi sinh vật vùng rễ và các đặc tính lý–hóa của đất ở cây *L. chuanxiong* khỏe mạnh và cây bị bệnh thối rễ được khảo sát bằng kỹ thuật giải trình tự thông lượng cao và phân tích mạng lưới vi sinh vật. Mục tiêu của nghiên cứu là làm rõ mối quan hệ giữa các yếu tố môi trường đất, hệ vi sinh vật và tình trạng sức khỏe của cây *L. chuanxiong*.
Kết quả cho thấy bệnh thối rễ làm giảm đáng kể năng suất của *L. chuanxiong*, đồng thời làm thay đổi tính đa dạng và thành phần của quần xã vi sinh vật. Bệnh cũng làm gia tăng sự hiện diện của nhiều loài nấm gây bệnh, thúc đẩy cây tuyển chọn một số vi khuẩn có lợi và làm giảm tính ổn định của mạng lưới tương tác giữa các vi sinh vật.
Kiểm định Mantel cho thấy hàm lượng chất hữu cơ và pH đất là hai yếu tố môi trường

chính điều chỉnh quá trình hình thành hệ vi sinh vật liên kết với cây. Mức độ nghiêm trọng của bệnh thối rễ chịu ảnh hưởng đáng kể bởi các đặc tính lý–hóa của đất, bao gồm:

- Hàm lượng chất hữu cơ;
- Khả năng trao đổi cation;
- Hàm lượng nitơ, phospho và kali dễ tiêu;
- Độ pH của đất.

Ngoài ra, nghiên cứu đã xác định được hai chi vi sinh vật khác biệt có tiềm năng lớn trong phòng trừ sinh học bệnh thối rễ ở *L. chuanxiong*, gồm *Trichoderma* và *Bacillus*.

Nghiên cứu này cung cấp cơ sở lý thuyết cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm làm sáng tỏ cơ chế vi sinh thái của bệnh thối rễ trên *L. chuanxiong*, đồng thời hỗ trợ xây dựng các biện pháp phòng ngừa và kiểm soát bệnh theo hướng sinh thái dựa trên hệ vi sinh vật.

Võ Văn Nghĩa

DỰ ĐOÁN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA CÂY DƯỢC LIỆU XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) BẰNG DỮ LIỆU ẢNH ĐA PHỔ THU NHẬN TỪ THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV)

Li và cs.
PeerJ, *13*, e19264.

Việc dự đoán chính xác năng suất và chất lượng dược liệu trước khi thu hoạch có thể định hướng hiệu quả cho các công đoạn sau thu hoạch, bao gồm sơ chế và bảo quản, qua đó bảo đảm chất lượng cuối cùng của dược liệu. Hiện nay, các phương pháp thực nghiệm truyền thống dùng để ước tính năng suất và chất lượng vẫn chưa cung cấp được cơ sở đáng tin cậy cho việc thu hoạch và chế biến cây dược liệu. Trong khi đó, công nghệ ảnh đa phổ từ thiết bị bay không người lái (UAV) có khả năng ước tính nhanh chóng và chính xác năng suất cũng như chất lượng của cây trồng ngoài đồng ruộng.

Dựa trên dữ liệu ảnh đa phổ UAV của xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) được thu nhận vào thời điểm khoảng nửa tháng trước khi thu hoạch và thời điểm gần thu hoạch, nghiên cứu đã dự đoán năng suất thân rễ và hàm lượng các hoạt chất gồm acid ferulic, Z-ligustilide và senkyunolide A.

Ngoài ra, các mô hình phân loại chất lượng dược liệu xuyên khung cũng được xây dựng dựa trên chỉ tiêu hàm lượng acid ferulic được quy định trong *Dược điển Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa* năm 2020.

Kết quả trên tập dữ liệu kiểm định độc lập cho thấy hiệu quả dự đoán tốt nhất đối với khối lượng tươi và khối lượng khô của thân rễ lần lượt là:

- Khối lượng tươi: NRMSE = 23,76% và MAPE = 14,75%;
- Khối lượng khô: NRMSE = 34,65% và MAPE = 21,73%.

Hiệu quả dự đoán tốt nhất đối với các hoạt chất được ghi nhận như sau:

- Acid ferulic: NRMSE = 13,35% và MAPE = 10,25%;
- Z-ligustilide: NRMSE = 34,35% và MAPE = 23,40%;
- Senkyunolide A: NRMSE = 45,26% và MAPE = 25,48%.

Bên cạnh đó, các mô hình phân loại chất lượng XGBoost và AdaBoost cũng cho hiệu quả tương đối tốt, với độ chính xác (Accuracy) đạt 0,7083 và diện tích dưới đường cong ROC (AUC) đạt 0,7214.

Những kết quả này cho thấy dữ liệu ảnh đa phổ UAV có thể được sử dụng hiệu quả để dự đoán năng suất và chất lượng của *L. chuanxiong* trước khi thu hoạch, từ đó hỗ trợ xác định thời điểm thu hoạch và định hướng quy trình chế biến phù hợp.

Võ Văn Nghĩa

VI SINH VẬT VÙNG RỄ CÓ KHẢ NĂNG CHỊU CADIMI LÀM GIẢM SỰ TÍCH LŨY CADIMI Ở CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.)

Yu và cs.
PeerJ, *14*, e21229.

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một cây dược liệu quan trọng. Thân rễ phơi hoặc sấy khô của loài này được sử dụng trong y học cổ truyền Trung Quốc để phòng ngừa và điều trị các bệnh tim mạch và mạch máu não.
Tuy nhiên, cây xuyên khung có xu hướng tích lũy cadimi (Cd), khiến hàm lượng Cd trong thân rễ thường vượt quá giới hạn 1 mg/kg được quy định trong *Dược điển Trung Quốc* phiên bản năm 2025. Điều này không chỉ ảnh hưởng bất lợi đến quá trình tổng hợp và tích lũy các hợp chất có hoạt tính mà còn khiến các sản phẩm xuất khẩu bị từ chối, gây thiệt hại kinh tế đáng kể.
Trong nghiên cứu này, ba chủng vi sinh vật chịu Cd được phân lập từ rễ *L. chuanxiong*, gồm:

- *Trichoderma afroharzianum* F38;
- *Mucor ctenidius* F24;
- *Bacillus proteolyticus* B90.

Các chủng này có khả năng chịu Cd tối đa ở nồng độ 3 mmol/L. Thí nghiệm đồng nuôi cấy được tiến hành trong điều kiện thủy canh có bổ sung Cd ở nồng độ 20 mg/L.
Kết quả cho thấy stress Cd ức chế đáng kể sự sinh trưởng của cây và gây tổn thương oxy hóa, biểu hiện qua sự gia tăng hàm lượng malondialdehyde và hoạt hóa hệ thống enzyme chống oxy hóa. Việc chủng riêng lẻ bất kỳ chủng nào trong ba chủng chịu Cd đều giúp giảm tình trạng ức chế sinh trưởng và stress oxy hóa.
Cả ba chủng đều làm giảm đáng kể hàm lượng Cd trong phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất của cây, nhưng thể hiện những đặc điểm khác nhau:

- Chủng F38 làm giảm 54,72% hàm lượng Cd trong phần dưới mặt đất, đồng thời thúc đẩy sự vận chuyển Cd lên phần trên mặt đất;
- Chủng F24 làm giảm 40,27% hàm lượng Cd trong phần trên mặt đất;
- Chủng B90 thể hiện tác dụng nổi bật hơn trong việc tăng cường khả năng chịu Cd tổng thể của cây.

Nhìn chung, hiệu quả giảm độc tính của Cd và thúc đẩy sinh trưởng của ba chủng được sắp xếp theo thứ tự: **F38 > F24 > B90**.
Tóm lại, các chủng vi sinh vật chịu Cd được phân lập từ hệ rễ *L. chuanxiong* có khả năng làm giảm hiệu quả sự tích lũy Cd và hạn chế tác động của stress Cd. Những chủng này là nguồn vi sinh vật tiềm năng và cung cấp chiến lược điều hòa vi sinh thái khả thi nhằm xử lý tình trạng nhiễm Cd ở cây dược liệu, góp phần bảo đảm độ an toàn của nguyên liệu làm thuốc.

Võ Văn Nghĩa

ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) THEO ĐIỀU KIỆN ĐẤT ĐAI VÀ KHÍ TƯỢNG TẠI TỪNG KHU VỰC CANH TÁC

Jeong và cs.
Korean J. Plant Res. 34(1):64-72(2021)

Nghiên cứu này nhằm xác định những khu vực có điều kiện sinh trưởng phù hợp với xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.), đồng thời cung cấp dữ liệu nền tảng để xây dựng phương pháp canh tác thích hợp và chiến lược sản xuất ổn định.
Bốn vùng trồng chính được lựa chọn để phân tích mối quan hệ giữa các đặc điểm sinh trưởng của phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất với điều kiện khí tượng và môi trường

đất. Kết quả cho thấy sinh trưởng tổng thể của cây tại Pyeongchang cao hơn đáng kể so với các khu vực còn lại.
Nhiệt độ không khí và nhiệt độ đất có tương quan nghịch có ý nghĩa với chiều cao cây, đường kính thân và các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất. Ngược lại, chiều dài và chiều rộng lá có tương quan thuận với các yếu tố nhiệt độ này.
Khi cường độ hoặc thời gian chiếu sáng tăng, hầu hết các đặc điểm sinh trưởng đều có tương quan thuận, ngoại trừ kích thước lá. Các đặc tính của đất như hàm lượng chất hữu cơ (OM), nitơ (N), phospho (P) và kali (K) có tương quan nghịch với chiều cao phần trên mặt đất, đường kính thân và các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất.
Phân tích rễ cho thấy chất hữu cơ, N, P và K là những thành phần thiết yếu và được cây hấp thu từ đất. Tuy nhiên, hàm lượng OM, N, P và K tại Pyeongchang—khu vực cây sinh trưởng tốt nhất—lại thấp hơn so với các khu vực khác.
Những kết quả này có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc lựa chọn vùng trồng *L. chuanxiong* và xây dựng kỹ thuật canh tác phù hợp trong tương lai.

Võ Văn Nghĩa

XÁC ĐỊNH CÁC LÔ TRỒNG XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) DỰA TRÊN TỔ HỢP BIẾN ĐẶC TRƯNG ĐƯỢC XÂY DỰNG TỪ ẢNH RGB THU NHẬN BẰNG THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV)

Zhong và cs.
Frontiers in Plant Science, 16, 1659442.

Giới thiệu:
Việc lập bản đồ chính xác sự phân bố các lô trồng xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort., LC), một cây dược liệu nổi tiếng của Trung Quốc, có ý nghĩa quan trọng đối với công tác quản lý đồng ruộng và ước tính năng suất. Tuy nhiên, do các lô trồng LC có mức độ phân mảnh cao nên việc phân loại chính xác bằng ảnh viễn thám RGB thu nhận từ thiết bị bay không người lái (UAV) gặp nhiều khó khăn.
Phương pháp:
Nghiên cứu này sử dụng ảnh RGB thu nhận bằng UAV để khảo sát phương pháp xác định các lô trồng LC với độ chính xác cao dựa trên tổ hợp các biến đặc trưng tại bốn địa điểm đại diện: địa điểm 1 (S1, vùng trồng LC truyền thống tại thành phố Đô Giang Yến), địa điểm 2 (S2, khu vực có các lô trồng LC tập trung tại thành phố Đô Giang Yến), địa điểm 3 (S3, vùng trồng LC truyền thống tại thành phố Bành Châu) và địa điểm 4 (S4, vùng trồng LC mới được phát triển tại thành phố Miên Trúc). Trước tiên, các chỉ số màu sắc, đặc trưng kết cấu, không gian màu và mô hình số độ cao phù hợp được trích xuất từ ảnh RGB để tạo thành các tổ hợp biến đặc trưng. Sau đó, phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh và phương pháp phân loại hướng đối tượng được sử dụng để xây dựng các mô hình xác định lô trồng LC.
Kết quả:
Kết quả cho thấy, so với phương pháp phân loại chỉ dựa trên ảnh RGB, phương pháp phân loại hướng đối tượng sử dụng thuật toán K láng giềng gần nhất (K-nearest neighbors, KNN) và các tổ hợp biến đặc trưng đạt độ chính xác phân loại tổng thể và hệ số Kappa cao nhất. Hệ số Kappa trung bình đối với kết quả phân loại tại S1, S2, S3 và S4 lần lượt là 0,86; 0,94; 0,93 và 0,90, trong khi độ chính xác tổng thể lần lượt đạt 89,16%; 95,72%; 94,55% và 92,25%. Điểm F1 trung bình lần lượt là 99,62%; 98,11%; 96,11% và 97,75%. Tính trên cả bốn địa điểm, hệ số Kappa, độ chính xác tổng thể và điểm F1 trung bình lần lượt đạt 0,92; 92,92% và 97,90%, tương ứng tăng 0,14; 14,17% và 4,9% so với phương pháp chỉ sử dụng ảnh RGB.
Kết luận:
Kết quả cho thấy tổ hợp biến đặc trưng được xây dựng từ ảnh viễn thám RGB thu nhận

bằng UAV có thể nâng cao độ chính xác khi xác định các lô trồng LC mà không làm phát sinh thêm chi phí thu thập dữ liệu. Những phát hiện của nghiên cứu có thể cung cấp cơ sở lý thuyết và tài liệu tham khảo kỹ thuật cho việc ứng dụng viễn thám trong xác định vùng trồng của các cây dược liệu tương tự.

Võ Văn Nghĩa

ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA CÂY XUYÊN KHUNG *(LIGUSTICUM CHUANXING* HORT.) THEO ĐIỀU KIỆN ĐẤT ĐAI VÀ KHÍ HẬU TẠI TỪNG VÙNG CANH TÁC.

Dae Hui Jeong, Ki Yoon Kim et al.

Korea Journal of Plant Resources(2021), Vol.34, Issue 1

Nghiên cứu này nhằm xác định các khu vực có môi trường sinh trưởng phù hợp cho cây xuyên khung (*Ligusticum chuanxing* Hort.) và sử dụng các dữ liệu cơ bản để xác định các chiến lược canh tác phù hợp và ổn định năng suất. Bốn khu vực trồng chính đã được lựa chọn và mối quan hệ giữa các đặc điểm sinh trưởng (phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất) với điều kiện thời tiết và đất đai đã được phân tích. Nhìn chung, sinh trưởng của cây được ghi nhận cao hơn đáng kể tại Pyeongchang. Nhiệt độ không khí và nhiệt độ đất có mối tương quan âm có ý nghĩa với chiều cao tổng thể của cây tính từ mặt đất, đường kính thân và các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất; trong khi chiều dài và chiều rộng lá có mối tương quan dương. Khi cường độ chiếu sáng tăng, các đặc điểm sinh trưởng, ngoại trừ kích thước lá, có mối tương quan dương. Các đặc tính của đất như chất hữu cơ (OM), N, P và K có mối tương quan âm với chiều cao tổng thể của phần trên mặt đất và các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất, bao gồm cả đường kính thân. Phân tích rễ cho thấy OM, N, P và K là những yếu tố thiết yếu và được hấp thu từ đất. Giá trị OM, N, P và K tại khu vực Pyeongchang, nơi cây có sinh trưởng tối ưu, thấp hơn so với các khu vực khác. Những kết quả này được cho là có thể được sử dụng để lựa chọn địa điểm trồng L. *chuanxing* và xây dựng kỹ thuật canh tác trong tương lai.

Đoàn Thị Huyền Trang

SẢN XUẤT CÁC CHẤT CHUYỂN HÓA CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC IN VITRO VÀ TÁI SINH CÂY XUYÊN KHUNG *(LIGUSTICUM CHUANXIONG HORT.).*

Shunlu Chen và cs

BMC Plant Biol Volume 26, article number 698 (2026)

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một dược liệu nổi tiếng của tỉnh Tứ Xuyên, có giá trị dược liệu cao. Tuy nhiên, việc thiếu một hệ thống nuôi cấy mô hiệu quả cùng với sự suy giảm chất lượng trong canh tác truyền thống do sâu bệnh, ô nhiễm môi trường và trở ngại khi trồng liên tục trên cùng một diện tích đã cản trở việc khai thác, sử dụng bền vững và phát triển nguồn gen ưu tú của loài này. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã xây dựng thành công hệ thống tái sinh hiệu quả thông qua nuôi cấy tế bào huyền phù của xuyên khung. Quá trình tạo mô sẹo từ cuống lá trên môi trường MS bổ sung 1,5 mg/L 2,4-D, 1,5 mg/L 6-BA và 30 g/L sucrose đã đạt tỷ lệ tạo mô sẹo là 86,15%.

Sau đó, mô sẹo được chuyển sang môi trường MS lỏng chứa 1 mg/L 2,4-D và 1 mg/L 6-BA, với mật độ cấy ban đầu 40 g/L, tạo được tế bào huyền phù có khả năng tạo phôi, duy trì sinh trưởng và phân chia ổn định. Khi nuôi cấy trên môi trường MS đặc có bổ sung 1

mg/L 6-BA và 0,50 mg/L NAA, các cụm tế bào huyền phù đạt tỷ lệ tái sinh chồi là 93,64%. Tỷ lệ ra rễ cao nhất (76,67%) thu được trên môi trường MS chứa 1 mg/L IBA và 0,5 mg/L NAA. Các cây con đã ra rễ khi được chuyển sang chậu chứa hỗn hợp than bùn và đá bọt (perlite) theo tỷ lệ thể tích 2:1 cho thấy tỷ lệ sống sót đạt 90,91% sau 3–4 tuần. Phân tích độ ổn định di truyền sử dụng bốn mồi ISSR cho thấy không có sự biến dị dòng vô tính nào xảy ra. Việc xử lý bằng 100 µmol/L axit salicylic đã làm tăng hàm lượng senkyunolide A và senkyunolide I lần lượt gấp 10,10 lần và 25,54 lần; trong khi đó, nồng độ 150 µmol/L axit salicylic giúp gia tăng hàm lượng butylidenephthalide, ligustilide, axit caffeic và sinh khối lần lượt gấp 10,29 lần, 3,73 lần, 2,84 lần và 1,27 lần. Nghiên cứu này đã đạt được kết quả tái sinh cây nhanh chóng trên quy mô lớn thông qua hệ thống tế bào huyền phù xuyên khung, là cơ sở quan trọng cho công tác nhân giống công nghiệp, cung cấp nguồn tế bào lý tưởng cho chuyển gen, cũng như đưa ra các giải pháp then chốt để khắc phục tình trạng thoái hóa nguồn gen.

Lương Vũ Đức

PHẢN ỨNG CỦA NĂNG SUẤT, CÁC ĐẶC TÍNH LÝ HÓA CỦA ĐẤT VÀ HỆ VI SINH VẬT VÙNG RỄ ĐỐI VỚI BỆNH THỐI RỄ DO *FUSARIUM SOLANI* GÂY RA TRÊN CÂY XUYÊN KHUNG (*CHUANXIONG* HORT.)

Xiaofang Sun và cs

Microorganisms, 2024 Nov 18;12(11):2350.

:

Xuyên khung được xem là một loại dược liệu quan trọng, mang lại giá trị kinh tế và dược tính cực kỳ cao nhờ nhiều tác dụng như chống oxy hóa, an thần, bảo vệ gan và hoạt huyết. Tuy nhiên, việc canh tác xuyên khung gặp nhiều trở ngại do các loại bệnh hại, đặc biệt là bệnh thối rễ do nấm *Fusarium solani* gây ra, làm ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của ngành sản xuất dược liệu này. Sự xuất hiện của các bệnh lây truyền qua đất có mối liên hệ chặt chẽ với sự mất cân bằng trong cấu trúc quần xã vi sinh vật. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã khảo sát năng suất, hệ vi sinh vật vùng rễ và các đặc tính lý hóa của đất đối với các cây xuyên khung khỏe mạnh và cây bị bệnh thối rễ, sử dụng phương pháp giải trình tự thông lượng cao và phân tích mạng lưới vi sinh vật, nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa các yếu tố môi trường đất, hệ vi sinh vật và sức khỏe của cây xuyên khung. Kết quả cho thấy bệnh thối rễ ở cây xuyên khung làm giảm đáng kể năng suất, thay đổi sự đa dạng và thành phần của quần xã vi sinh vật, làm gia tăng nấm gây bệnh, thu hút một số vi khuẩn có lợi và làm giảm độ ổn định của mạng lưới tương tác vi sinh vật. Phân tích Mantel chỉ ra rằng hàm lượng chất hữu cơ và độ pH trong đất là những yếu tố môi trường chính chi phối quá trình hình thành hệ vi sinh vật trên cây. Mức độ nghiêm trọng của bệnh thối rễ chịu ảnh hưởng đáng kể bởi các tính chất lý hóa của đất, bao gồm hàm lượng chất hữu cơ, khả năng trao đổi cation, hàm lượng nitơ, phốt pho, kali dễ tiêu và độ pH. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng xác định được hai nhóm vi sinh vật có tiềm năng lớn trong việc kiểm soát sinh học bệnh thối rễ ở xuyên khung, đó là các chi Trichoderma và Bacillus. Nghiên cứu này cung cấp cơ sở lý thuyết cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm làm sáng tỏ cơ chế vi sinh thái của bệnh thối rễ trên cây xuyên khung cũng như các biện pháp phòng trừ bệnh dựa trên nguyên lý sinh thái học vi sinh vật.

Lương Vũ Đức

TỐI ƯU HÓA CHẤT LƯỢNG THÂN RỄ CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT) THÔNG QUA NỒNG ĐỘ MALTOSE CAO

Hui-Yeong Jeong và cs

Plants 2025, *14*(20), 3125

Xuyên khung là một loại cây dược liệu và thực phẩm truyền thống tại Đông Á. Nghiên cứu này cung cấp một phân tích toàn diện về tác động của các loại carbohydrate khác nhau đối với xuyên khung, bao gồm các giai đoạn: cảm ứng hình thành thân rễ, huấn luyện cây con và sinh trưởng ngoài đồng ruộng. Kết quả nghiên cứu cho thấy maltose ở nồng độ 4% và 6% là loại carbohydrate hiệu quả nhất trong việc thúc đẩy quá trình hình thành thân rễ trong ống nghiệm cũng như sự sinh trưởng ngoài đồng ruộng của xuyên khung. Nghiên cứu đã chứng minh rằng, đặc biệt ở nồng độ 4%, maltose mang lại lợi ích rõ rệt cho sự phát triển thân rễ của xuyên khung trong điều kiện ống nghiệm. Sau giai đoạn huấn luyện cây, các mẫu được xử lý với maltose 6% đạt trọng lượng tươi cao nhất (3,3 ± 0,2 g). Sau quá trình sinh trưởng ngoài đồng ruộng, trọng lượng tươi của thân rễ ở công thức maltose 6% (160,8 ± 22,2 g) tăng đáng kể so với các công thức khác. Đây là nghiên cứu đầu tiên về quy trình sản xuất thân rễ của xuyên khung. Rõ ràng, việc thiết lập quy trình xử lý carbohydrate phù hợp đóng vai trò then chốt trong việc tối ưu hóa sản lượng thân rễ và cung cấp dữ liệu nền tảng cho các phương pháp nhân giống hiệu quả nhất. Đây là nghiên cứu đầu tiên về quá trình hình thành thân rễ ở xuyên khung. Rõ ràng rằng quy trình xử lý carbohydrate phù hợp đóng vai trò then chốt trong việc tối ưu hóa sản lượng thân rễ và cung cấp dữ liệu nền tảng cho công tác nhân giống xuyên khung đạt hiệu quả cao nhất.

Lương Vũ Đức

VIỆC BỔ SUNG CHẤT CẢI TẠO ĐẤT ĐÃ ỨC CHẾ SỰ TÍCH LŨY CADIMI TRONG CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM STRIATUM* DC.) VÀ CẢI THIỆN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY.

***Xian Xiao* và cs.**

Environmental Science and Pollution Research, 2021, vol. 28, no 47, p. 67788-67799.

Cấu trúc đất tổng thể có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng hấp thụ kim loại nặng trong đất. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm thực địa tại khu vực sản xuất chính của cây xuyên khung (*Ligusticum striatum* DC.) để tìm hiểu tác động của các chất cải tạo đất đến sự phân bố cadimi (Cd) trong cấu trúc đất tổng thể và sự sinh trưởng của cây. Cây xuyên khung được trồng trên đất tự nhiên bị ô nhiễm Cd, được bổ sung hỗn hợp các chất cải tạo đất, bao gồm canxi cacbonat nặng/nhẹ (chất cải tạo loại 1/loại 2), canxi bentonit, kali dihydro photphat, than sinh học, natri silicat và attapulgite, với liều lượng bón là 0,5 t ha −1, 1,5 t ha −1 và 5,0 t ha −1. Kết quả cho thấy việc bổ sung các chất cải tạo đất đã thúc đẩy sự hình thành các tập hợp hạt đất lớn (250–2000 μm và >2000 μm) và làm thay đổi sự phân bố Cd trong đất giữa các phần tử tập hợp hạt bằng cách chuyển Cd từ các tập hợp hạt lớn sang các tập hợp hạt nhỏ hơn (microaggregate;

<250 μm). Việc bổ sung các chất cải tạo đất đã làm giảm đáng kể tác động gây độc của Cd đối với cây trồng và thúc đẩy sinh khối thân rễ của cây xuyên khung tăng 14,38−53,47%. Dựa trên mô hình phương trình cấu trúc, sự giảm lượng Cd có sẵn trong phần tử tập hợp hạt lớn đã góp phần đáng kể vào việc giảm tích lũy Cd trong cây trồng ($r = 0,70$; $p < 0,05$). Nhìn chung, các chất cải tạo đất đã ức chế sự tích lũy Cd trong cây bằng cách phân bố lại Cd giữa các tập hợp hạt đất và cải thiện sự sinh trưởng của cây bằng cách cung cấp các chất dinh dưỡng có sẵn.

Hán Đức Lương

TÁC DỤNG KHÁNG NẤM VÀ CÁC THÀNH PHẦN HOẠT TÍNH CỦA *LIGUSTICUM CHUANXIONG*

***Huabao Chen* và cs.**

Molecules, 2022, vol. 27, no 14, p. 4589

Việc phân lập các thành phần hóa học từ thực vật hoang dã để phát triển thuốc trừ sâu mới là một chủ đề nóng trong nghiên cứu hiện nay. Để đánh giá tác dụng kháng khuẩn của các chất chuyển hóa từ *Ligusticum chuanxiong* (CX), chúng tôi đã nghiên cứu một cách hệ thống hoạt tính kháng khuẩn của các chiết xuất từ CX, và các hợp chất hoạt tính đã được phân lập, tinh chế và xác định cấu trúc. Kết quả đo độc tính cho thấy các chiết xuất từ

CX có hoạt tính sinh học tốt chống lại *Botrytis cinerea, Sclerotinia sclerotiorum, Alternaria alternata* và *Pythium aphanidermatum* và giá trị EC50 lần lượt là 130,95, 242,36, 332,73 và 307,29 mg/L. Kết quả xác định in vivo cho thấy ở nồng độ 1000 mg/L, hiệu quả kiểm soát của chiết xuất CX đối với *Blumeria graminis* là hơn 40%, và hiệu quả kiểm soát đối với *Botrytis cinerea* là 100%. Các thành phần hoạt tính kháng nấm của CX được xác định là Senkyunolide A và Ligustilide bằng phương pháp phổ khối lượng và cộng hưởng từ hạt nhân. Giá trị MIC (nồng độ ức chế tối thiểu) của Senkyunolide A và Ligustilide đối với *Fusarium graminearum* lần lượt là 7,81 và 62,25 mg/L. Là một loại thuốc diệt nấm thực vật mới với triển vọng khai thác đầy hứa hẹn, chiết xuất CX có giá trị nghiên cứu tiềm năng trong phòng ngừa và kiểm soát bệnh thực vật.

Khuất Thị Chung

ẢNH HƯỞNG CỦA BỆNH THỐI RỄ DO *FUSARIUM SOLANI* GÂY RA ĐẾN NĂNG SUẤT, ĐẶC TÍNH LÝ – HÓA CỦA ĐẤT VÀ HỆ VI SINH VẬT VÙNG RỄ CỦA CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.)

Xiaofang Sun và cs.

Microorganisms. 2024 Nov 18;12(11):2350.

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) được xem là một cây dược liệu quan trọng, có giá trị kinh tế và giá trị dược liệu rất cao nhờ nhiều tác dụng khác nhau, bao gồm chống oxy hóa, an thần, bảo vệ gan và thúc đẩy lưu thông máu. Tuy nhiên, quá trình canh tác Xuyên khung đang gặp trở ngại bởi nhiều loại bệnh hại thực vật, đặc biệt là bệnh thối rễ do *Fusarium solani* gây ra, làm cản trở sự phát triển bền vững của ngành sản xuất Xuyên khung. Sự phát sinh của các bệnh có nguồn gốc từ đất (soil-borne diseases) có mối liên hệ chặt chẽ với sự mất cân bằng trong cấu trúc quần xã vi sinh vật. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu năng suất, hệ vi sinh

vật vùng rễ và các đặc tính lý – hóa của đất ở các cây Xuyên khung khỏe và cây bị bệnh thối rễ bằng phương pháp giải trình tự thông lượng cao (high-throughput sequencing) kết hợp với phân tích mạng lưới vi sinh vật (microbial network analysis), nhằm làm rõ mối quan hệ giữa các yếu tố môi trường đất, hệ vi sinh vật và tình trạng sinh trưởng của cây Xuyên khung. Kết quả cho thấy bệnh thối rễ Xuyên khung làm giảm đáng kể năng suất, đồng thời làm thay đổi tính đa dạng và thành phần của quần xã vi sinh vật, làm gia tăng sự phong phú của nhiều loài nấm gây bệnh, thúc đẩy sự hiện diện của một số vi khuẩn có lợi và làm giảm độ ổn định của mạng lưới tương tác vi sinh vật. Kết quả kiểm định Mantel cho thấy hàm lượng chất hữu cơ và pH đất là những yếu tố môi trường chủ yếu điều tiết quá trình hình thành hệ vi sinh vật của cây. Mức độ nghiêm trọng của bệnh thối rễ chịu ảnh hưởng đáng kể bởi các đặc tính lý – hóa của đất, bao gồm hàm lượng chất hữu cơ, dung tích trao đổi cation, hàm lượng nitơ, phospho, kali dễ tiêu và pH đất. Bên cạnh đó, nghiên cứu đã xác định được hai nhóm vi sinh vật có sự khác biệt và có tiềm năng lớn trong kiểm soát sinh học bệnh thối rễ Xuyên khung, thuộc hai chi *Trichoderma* và *Bacillus*. Nghiên cứu này cung cấp cơ sở lý luận cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm làm sáng tỏ cơ chế vi sinh thái của bệnh thối rễ Xuyên khung, đồng thời góp phần xây dựng các biện pháp phòng trừ và kiểm soát bệnh thối rễ Xuyên khung theo hướng sinh thái, dựa trên quan điểm của sinh thái học vi sinh vật.

Đào Xuân Quang

BIẾN ĐỔI HỆ VI SINH VẬT TRONG BỆNH THỐI RỄ XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG*) DO *FUSARIUM OXYSPORUM* VÀ *F. SOLANI* (ĐỒNG DANH *NEOCOSMOSPORA SOLANI*) GÂY RA: VAI TRÒ BẢO VỆ CỦA VI KHUẨN NỘI SINH VÀ ĐẶC TÍNH GÂY BỆNH CỦA NẤM

Weiping Gao và cs.

PeerJ, 2025, 13: e20369

Bệnh thối rễ là một trong những mối đe dọa nghiêm trọng trên phạm vi toàn cầu đối với sức khỏe của nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế. Việc tìm hiểu những biến đổi của hệ vi sinh vật trên cây trong quá trình bệnh phát triển có thể hỗ trợ xác định các vi sinh vật có lợi có tiềm năng tăng khả năng chống chịu bệnh, đồng thời góp phần phát triển các chiến lược kiểm soát sinh học thân thiện với môi trường. Tuy nhiên, những biến đổi của hệ vi sinh vật trong quá trình phát triển bệnh thối rễ trên cây dược liệu Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong*) vẫn chưa được hiểu rõ. Nghiên cứu này nhằm khảo sát đáp ứng của hệ vi sinh vật liên kết với vật chủ trước tác động của các tác nhân gây bệnh (*Fusarium oxysporum* và *F. solani* đồng danh với *Neocosmospora solani*) trong quá trình phát triển bệnh thối rễ trên Xuyên khung. Tính đa dạng, thành phần, chức năng và tương tác mạng lưới của các quần xã vi khuẩn và nấm được đánh giá bằng phương pháp giải trình tự thông lượng cao và phân tích mạng lưới trên các mẫu thân rễ khỏe, phần mô khỏe của thân rễ bị bệnh, phần mô bị thối của thân rễ bị bệnh, đất vùng rễ và đất ngoài vùng rễ. Tính đa dạng của vi khuẩn giảm dần theo sự phát triển của bệnh thối rễ trong cả hệ vi sinh vật nội sinh (từ 0,72 xuống 0,38) và đất vùng rễ (từ 0,80 xuống 0,68), trong khi tính đa dạng của nấm không có sự thay đổi đáng kể. Các mẫu bệnh có sự gia tăng của các tác nhân gây bệnh thối rễ và các tác nhân có khả năng gây bệnh khác, chẳng hạn như vi khuẩn đất *Pectobacterium* và nấm đất *Gibberella*. Ngược lại, các nhóm vi sinh vật có lợi, bao gồm vi khuẩn nội sinh *Bacillus* và *Trichoderma*, cùng với các vi sinh vật cư trú trong đất như *Candidatus_Solibacter* và *Beauveria*, bị suy giảm đáng kể. Đáng chú ý, tại các phần mô khỏe của thân rễ bị bệnh, được xem là một "giai đoạn chuyển tiếp", quần xã nấm có nhiều điểm tương đồng với quần xã nấm trong các mô bị thối, với sự gia tăng của các nhóm có khả năng

gây bệnh, chẳng hạn như *Ceratocystis* và *Plectosphaerella*. Trong khi đó, quần xã vi khuẩn tại đây có sự tương đồng lớn hơn với thân rễ khỏe và giàu các chi có lợi, chẳng hạn như *Microbacterium* và *Variovorax*. Kết quả dự đoán chức năng cho thấy hoạt động của vi khuẩn bị suy giảm, trong khi hoạt động phân giải chất hữu cơ của nấm (saprotrophy) tăng lên trong các thân rễ bị thối. Độ phức tạp của mạng lưới tương tác giữa các giới sinh vật giảm ở cả hệ vi sinh vật nội sinh và hệ vi sinh vật đất trong quá trình phát triển bệnh thối rễ, trong khi các mối tương quan tích cực trong mạng lưới vi sinh vật nội sinh lại gia tăng. Nhìn chung, khi bệnh thối rễ tiến triển, tính ổn định và các tương tác cạnh tranh trong hệ vi sinh vật nội sinh và hệ vi sinh vật đất của Xuyên khung đều suy giảm. Ở giai đoạn sớm của quá trình nhiễm bệnh, quần xã vi khuẩn và nấm nội sinh thể hiện những đáp ứng khác nhau: vi khuẩn có khả năng góp phần vào cơ chế kháng bệnh, trong khi nấm có thể thúc đẩy quá trình gây bệnh. Những kết quả này cho thấy vi khuẩn nội sinh có thể đóng vai trò có lợi hơn trong việc kiểm soát bệnh thối rễ Xuyên khung. Việc khôi phục tính phức tạp của quần xã vi sinh vật có thể là một chiến lược kiểm soát sinh học khả thi. Các kết quả của nghiên cứu cung cấp cơ sở lý luận cho việc tiếp tục xác định các vi sinh vật có lợi cụ thể và phát triển các biện pháp kiểm soát sinh học an toàn trong tương lai.

Đào Xuân Quang

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC PHƯƠNG THỨC TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM SINENSE* CV. CHUANXIONG) VÀ MÔI TRƯỜNG VÙNG RỄ

Lin Liu và cs.

Journal of Cleaner Production, 2025, 536: 147173

Chất lượng của Xuyên khung (*Ligusticum sinense* cv. Chuanxiong), một vị thuốc quan trọng trong y học cổ truyền Trung Quốc, chịu ảnh hưởng bởi phương thức canh tác. Mô hình "luân canh lúa – Xuyên khung (RC)" đã được hình thành theo thời gian tại các vùng sản xuất có nguồn gốc của Xuyên khung thông qua quá trình canh tác lâu dài. Tuy nhiên, hiện vẫn còn thiếu các nghiên cứu toàn diện về đáp ứng sinh lý của Xuyên khung đối với mô hình luân canh lúa – Xuyên khung. Bên cạnh đó, sự tích lũy quá mức cadimi (Cd) trong Xuyên khung là một vấn đề tồn tại lâu dài, tạo thành một trở ngại quan trọng hạn chế chất lượng và đe dọa tính an toàn của dược liệu. Tương tự, dữ liệu và hiểu biết về cơ chế tác động của mô hình luân canh lúa – Xuyên khung đến sinh trưởng của Xuyên khung và sự tích lũy Cd vẫn còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của mô hình luân canh lúa – Xuyên khung đến sự tích lũy Cd và hàm lượng các hợp chất có hoạt tính trong Xuyên khung. Kết quả cho thấy mô hình luân canh lúa – Xuyên khung làm tăng đáng kể hàm lượng các hợp chất có hoạt tính, trong đó đáng chú ý là hàm lượng senkyunolide A tăng 44%, đồng thời làm giảm hàm lượng Cd trong toàn cây (tối đa 43%) và trong thân rễ Xuyên khung (tối đa 46%). Mặc dù mô hình luân canh lúa – Xuyên khung không làm giảm đáng kể hàm lượng Cd ở dạng có khả năng được thực vật hấp thu trong đất, nhưng mô hình này đã làm thay đổi đáng kể quần xã vi sinh vật vùng rễ. Sự tái cấu trúc quần xã vi sinh vật này liên quan đến việc thu hút một số nhóm vi sinh vật đặc hiệu và làm giàu đáng kể các chức năng liên quan đến quá trình chuyển hóa carbon và nitơ, từ đó làm tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất (SOM) và pH đất. Phân tích mô hình phương trình cấu trúc bình phương tối thiểu từng phần (PLS-SEM) cho thấy sự gia tăng pH và hàm lượng chất hữu cơ trong đất do hoạt động của vi sinh vật đã làm giảm sự tích lũy Cd trong Xuyên khung. Nghiên cứu này cung cấp những dữ liệu cơ bản và bằng chứng quan trọng cho thấy mô hình luân canh lúa – Xuyên khung có khả năng hạn chế sự tích lũy Cd trong Xuyên khung, đồng thời tạo cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm làm rõ

cơ chế tác động của mô hình luân canh này đến quá trình tích lũy Cd trong Xuyên khung.

Trần Thị Trang

PHÂN TÍCH HỆ PHIÊN MÃ VÀ SINH LÝ HỌC LÀM SÁNG TỎ CƠ CHẾ HẤP THỤ VÀ KHẢ NĂNG CHỊU ĐỰNG CADMIUM Ở LOÀI XUYÊN KHUNG *LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT. DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA CADMIUM

Zhanling Zhang và cs.

Frontiers in Plant Science, 2023, 14: 1263981.

Tổng quan

Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một loại cây dược liệu được sử dụng rộng rãi. Sự sinh trưởng và chất lượng của loài này có thể bị ảnh hưởng tiêu cực bởi tình trạng ô nhiễm kim loại nặng cadmium (Cd). Tuy việc làm sáng tỏ cơ chế phản ứng với stress Cd là rất quan trọng, nhưng hiện nay vẫn còn ít thông tin về các cơ chế đáp ứng của loài này.

Phương pháp

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích sinh lý và hệ phiên mã trên các cây được xử lý với các nồng độ Cd2+ khác nhau (0 mg·L−1, 5 mg·L−1, 10 mg·L−1, 20 mg·L−1 và 40 mg·L−1).

Kết quả

Kết quả nghiên cứu cho thấy stress Cd ức chế sự tích lũy sinh khối và sự phát triển của rễ, đồng thời kích hoạt hệ thống chống oxy hóa ở xuyên khung. Mô rễ là nơi tích lũy Cd chủ yếu ở loài cây này, với Cd phân bố chủ yếu ở phần hòa tan và thành tế bào. Phân tích phiên mã cho thấy sự giảm biểu hiện của các gen khác biệt liên quan đến các con đường quang hợp dưới tác động của stress Cd. Ngược lại, con đường truyền tín hiệu hormone thực vật và hệ thống chống oxy hóa lại có phản ứng thuận trước sự điều tiết của Cd. Ngoài ra, sự biểu hiện của các gen khác biệt liên quan đến biến đổi thành tế bào tăng, cho thấy khả năng tăng cường cô lập Cd của thành tế bào rễ. Một số gen khác biệt liên quan đến protein vận chuyển kim loại cũng bị ảnh hưởng bởi stress Cd, trong đó các protein ATPase, MSR2 và HAM3 đóng vai trò quan trọng trong quá trình di chuyển của Cd từ không bào vào màng tế bào. Hơn nữa, các protein vận chuyển thuộc họ ABC được xác định là nhân tố chủ chốt trong quá trình phân vùng nội bào và vận chuyển Cd ra ngoài tế bào.

Thảo luận

Tóm lại, nghiên cứu đã cung cấp những hiểu biết ban đầu về cơ chế tích lũy và khả năng đáp ứng stress Cd ở loài xuyên khung thông qua việc kết hợp các phương pháp phân tích sinh lý và hệ phiên mã. Sự suy giảm khả năng quang hợp và sự điều tiết nồng độ hormone thực vật dường như là những yếu tố chính góp phần vào việc ức chế sinh trưởng khi cây chịu stress Cd. Hơn nữa, sự gia tăng biểu hiện của các gen liên quan đến quá trình biến đổi thành tế bào gợi mở một cơ chế tiềm năng giúp tăng cường khả năng của thành tế bào rễ trong việc cô lập và giữ lại Cd. Sự tham gia của các protein vận chuyển kim loại đặc hiệu càng làm nổi bật vai trò quan trọng của chúng đối với sự di chuyển của Cd bên trong cây.

Nguyễn Hoàng

PHẢN ỨNG CỦA CÁC PROTEIN VẬN CHUYỂN THUỘC HỌ ABC ĐỐI VỚI STRESS CADMIUM Ở LOÀI XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG*): XÁC ĐỊNH TRÊN TOÀN BỘ HỆ GEN VÀ CÁC ĐẶC ĐIỂM DỰA TRÊN PHÂN TÍCH TIN SINH HỌC

Yun Zhen và cs.

Genes, 2025, 16.10: 1235

Bối cảnh: Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) là một loại dược liệu được sử dụng phổ biến trong cổ truyền Trung Quốc. Tuy nhiên việc ứng dụng loại dược liệu này trong lâm sàng và cũng như thương mại hoá quốc tế bị hạn chế do tình trạng nhiễm cadmium (Cd). Các cơ chế phân tử đằng sau phản ứng của loài này đối với stress cadmium vẫn chưa được hiểu rõ. Họ protein vận chuyển ABC (ATP-binding cassette) đóng vai trò quan trọng trong nhiều quá trình sinh lý thực vật, bao gồm tăng trưởng và phát triển, truyền tín hiệu hormone và phản ứng với stress. Nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích các gen vận chuyển thuộc họ ABC ở *L. chuanxiong* để hiểu rõ hơn vai trò của chúng trong quá trình phản ứng với stress cadmium. Phương pháp: Nghiên cứu đã tiến hành xác định toàn bộ các gen thuộc họ ABC ở *L. chuanxiong* và thực hiện giải trình tự phiên mã (transcriptome) của thân rễ trong điều kiện stress cadmium. Các gen *LcABC* biểu hiện khác biệt đã được sàng lọc bằng phương pháp phân tích tin sinh học. Kết quả: Tổng cộng có 368 gen *LcABC* được xác định. Phân tích hệ phiên mã cho thấy 37 gen *LcABC* được tăng cường biểu hiện, được phân loại vào sáu phân họ. Phân tích các yếu tố cis chỉ ra rằng vùng khởi động của chúng chứa các yếu tố đáp ứng với hormone, sự tăng trưởng và stress. Đáng chú ý, các gen *LcABCG8, LcABCG48* và *LcABCG108* chứa các yếu tố đáp ứng stress và có mối quan hệ tiến hóa gần gũi với các gen đáp ứng kim loại nặng như *AtABCC1/2/3* và *AtABCG36/40*, cho thấy chúng có thể là những ứng viên quan trọng. Việc kiểm chứng bằng phương pháp qRT-PCR trên chín gen *LcABC* đã xác nhận mức độ nhạy cảm khác nhau của chúng đối với stress cadmium. Kết luận: Nghiên cứu này đã thực hiện xác định toàn diện họ gen ABC ở *L. chuanxiong*. Bằng cách kết hợp dữ liệu hệ phiên mã cùng các phân tích tin sinh học, chúng tôi đã xác định được một số protein vận chuyển *LcABC* có thể đóng vai trò quan trọng trong phản ứng với stress cadmium. Kết quả nghiên cứu cung cấp cái nhìn về cơ chế phân tử của các protein vận chuyển thuộc h ABC trong phản ứng với stress cadmium ở *L. chuanxiong* và đề xuất các chiến lược nhằm giảm thiểu sự tích lũy cadmium.

Nguyễn Hoàng

SẢN XUẤT CHẤT CHUYỂN HÓA CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC VÀ TÁI SINH CÂY XUYÊN KHUNG TRONG ĐIỀU KIỆN IN VITRO

Shunlu Chen và cs.

Scientific Reports
Published: 10 Mar 2026
BMC Plant Biol. 2026 Mar 10;26:698

Cây xuyên khung là một loại dược liệu chính phẩm nổi tiếng có nguồn gốc từ Tứ Xuyên, mang lại giá trị y học cao. Tuy nhiên, việc thiếu hệ thống nuôi cấy mô hiệu quả cùng tình trạng suy giảm chất lượng trong canh tác truyền thống do sâu bệnh, ô nhiễm môi trường và trở ngại khi trồng liên tục trên cùng một diện tích đã cản trở quá trình khai thác bền vững và phát triển công nghiệp đối với nguồn gen ưu tú của loài này. Nghiên cứu này đã phát triển thành công hệ thống tái sinh hiệu quả thông qua phương pháp nuôi cấy tế bào huyền phù ở xuyên khung. Quá trình tạo mô sẹo từ cuống lá trên môi trường MS bổ sung 1,5 mg/L 2,4-D, 1,5 mg/L 6-BA và 30 g/L sucrose đã đạt tỷ lệ tạo mô sẹo là 86,15%. Sau đó, mô sẹo được chuyển sang môi trường MS lỏng chứa 1 mg/L 2,4-D và 1 mg/L 6-BA với mật độ cấy 40 g/L, tạo ra các tế bào huyền phù có khả năng sinh phôi, tăng trưởng và phân chia liên tục. Khi nuôi cấy trên môi trường MS đặc có bổ sung 1 mg/L 6-BA và 0,50 mg/L NAA, các cụm tế bào huyền phù đạt tỷ lệ tái sinh chồi là 93,64%. Tỷ lệ ra rễ cao nhất (76,67%) thu được trên môi trường MS chứa 1 mg/L IBA và 0,5 mg/L NAA. Các cây con đã ra rễ khi được chuyển sang chậu chứa hỗn hợp than bùn và đá trân châu (perlite) theo tỷ lệ thể tích 2:1 cho thấy tỷ lệ sống sót đạt 90,91% sau

3–4 tuần. Phân tích độ ổn định di truyền sử dụng bốn mồi ISSR cho thấy không có sự biến dị dòng vô tính nào xảy ra. Việc xử lý bằng 100 μmol/L axit salicylic đã làm tăng hàm lượng senkyunolide A và senkyunolide I lần lượt gấp 10,10 lần và 25,54 lần; trong khi đó, nồng độ 150 μmol/L axit salicylic giúp gia tăng hàm lượng butylidenephthalide, ligustilide, axit caffeic và sinh khối lần lượt gấp 10,29 lần, 3,73 lần, 2,84 lần và 1,27 lần. Nghiên cứu này đã đạt được kết quả tái sinh cây nhanh chóng trên quy mô lớn thông qua hệ thống tế bào huyền phù cây xuyên khung, mang lại sự hỗ trợ thiết yếu cho công tác nhân giống công nghiệp, cung cấp nguồn tế bào lý tưởng cho chuyển gen, cũng như đưa ra các giải pháp then chốt để khắc phục tình trạng thoái hóa nguồn gen.

Lô Đức Việt

TỐI ƯU HÓA CHẤT LƯỢNG CỦ CÂY XUYÊN KHUNG THÔNG QUA NỒNG ĐỘ MALTOSE CAO

Hui-Yeong Jeong và cs.

Scientific Reports
Published: 10 October 2025
Plants 2025, 14(20), 3125;

Cây xuyên khung là một loại thực phẩm dược liệu truyền thống ở Đông Á. Nghiên cứu này cung cấp một phân tích toàn diện về tác động của các loại carbohydrate khác nhau đối với cây xuyên khung . Nghiên cứu bao gồm quá trình cảm ứng thân rễ, thích nghi và sinh trưởng ngoài đồng. Trong bối cảnh nghiên cứu này, các loại carbohydrate hiệu quả nhất để thúc đẩy sự phát triển thân rễ từ nuôi cấy trong ống nghiệm đến sinh trưởng ngoài đồng của cây xuyên khung được xác định là maltose với nồng độ 4% và 6%. Đặc biệt, ở nồng độ 4%, phương pháp xử lý này mang lại lợi ích lớn cho sự phát triển thân rễ của cây xuyên khung trong ống nghiệm . Sau quá trình thích nghi, phương pháp xử lý maltose 6% cho thấy trọng lượng tươi cao nhất (3,3 ± 0,2 g). Sau quá trình sinh trưởng ngoài đồng, trọng lượng tươi của thân rễ tăng đáng kể khi được xử lý bằng maltose 6% (160,8 ± 22,2 g) so với các phương pháp xử lý khác. Nghiên cứu này là nghiên cứu đầu tiên về sản xuất thân rễ của cây xuyên khung . Rõ ràng là quy trình xử lý carbohydrate thích hợp là chìa khóa để tối ưu hóa sản xuất thân rễ và cung cấp dữ liệu cơ bản cho việc nhân giống cây xuyên khung tốt nhất .

Lô Đức Việt

NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH TRÊN VÙNG NÚI GÂY RA SỰ THAY ĐỔI CẤU TRÚC HỆ NẤM NỘI SINH CỦA CÂY XUYÊN KHUNG

Kang và cs.

Tạp chí Khoa học Thực vật, ngày 10 tháng 11 năm 2021
Phần Tương tác cộng sinh giữa thực vật
Tập 12 - 2021

“Nhân giống ở vùng núi, trồng trọt ở vùng đập” là một phương thức đặc thù đối với cây xuyên khung, chủ yếu được nhân giống bằng phương pháp vô tính, trong đó cây được hai lần chuyển trồng giữa vùng núi và vùng đập. Điều kiện môi trường đã được biết đến là có thể ảnh hưởng đến cấu trúc quần xã vi sinh vật nội sinh của thực vật. Tuy nhiên, những biến đổi của hệ vi sinh vật nội sinh của cây chủ do việc chuyển trồng ở các địa điểm khác nhau, cũng như ảnh hưởng của những biến đổi này đến quá trình sinh sản vô tính, vẫn chưa được hiểu đầy đủ. Nghiên cứu này đã tiến hành ba chu kỳ thí nghiệm canh tác đối với cây xuyên khung và thu thập các mẫu đốt thân (LZ), thân rễ non (PX), thân rễ làm dược liệu (CX) và vùng đất quanh rễ (rhizosphere). Phân tích giải trình tự tốc độ cao được thực hiện nhằm phân tích quần xã nấm nội sinh trong tất cả các mẫu. Kết quả cho

thấy mức độ đa dạng và độ phong phú của nấm nội sinh ởcây xuyên khung tăng lên khi cây được chuyển trồng từ vùng đập lên khu vực miền núi. Việc chuyển trồng trong phạm vi địa phương chỉ gây ra những thay đổi nhỏ trong cấu trúc quần xã nấm nội sinh, trong khi chuyển trồng giữa các khu vực có khoảng cách xa lại gây ra những thay đổi đáng kể. So với các mẫu LZ sau khi nhân giống tại vùng đập, các mẫu LZ sau khi nhân giống tại khu vực miền núi có mức độ phong phú cao hơn của các chi Gibberella, Phoma, Pericona, Paraphoma và Neocosmospora. Quy luật biến động về tỷ lệ tương đối của các nhóm nấm nội sinh nhìn chung phù hợp với quy luật biến động của các nhóm nấm tương ứng trong đất; tuy nhiên, trong một số trường hợp, tỷ lệ tương đối của nấm nội sinh lại biến động theo hướng ngược với nấm trong đất. Bên cạnh đó, một số nhóm nấm nội sinh nhất định có mối tương quan đáng kể với nhau, cho dù chúng hiện diện trong đất hay trong mô thực vật. Nghiên cứu đã phân lập được số lượng lớn hơn các chủng nấm có khả năng sản sinh gibberellin và auxin từ các mẫu LZ được trồng tại khu vực miền núi so với các mẫu LZ được trồng tại vùng đập. Kết quả thí nghiệm trong chậu cho thấy ba chủng nấm được phân lập từ LZ trồng ở khu vực miền núi có khả năng thúc đẩy sự phát triển của chồi, đốt thân và lóng thân ở LZ, đồng thời làm tăng hoạt tính của peroxidase, catalase, phenylalanine ammonia-lyase và một số enzyme khác của cây. Từ các kết quả trên, có thể nhận định rằng việc nhân giống và trồng ở hai nơi khác biệt dẫn đến sự tái cấu trúc quần xã nấm nội sinh của cây chủ; mức độ sai khác về điều kiện môi trường càng lớn thì mức độ tái cấu trúc do chuyển trồng càng mạnh. Sự tái cấu trúc này chịu sự chi phối của điều kiện đất, cây chủ và tương tác giữa các vi sinh vật. Chuyển trồng giữa các khu vực có khoảng cách xa là một cơ hội quan trọng để tái tổ chức cấu trúc vi sinh thái trong quá trình nhân giống vô tính của thực vật, qua đó điều hòa sinh trưởng, phát triển và khả năng chống chịu của cây, đồng thời có thể góp phần hạn chế sự thoái hóa nguồn gen do nhân giống vô tính liên tục.

Nhữ Thu Nga

XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ THỊ KIỂM NGHIỆM CHẤT LƯỢNG TRONG THÂN RỄ XUYÊN KHUNG TẠI THỜI ĐIỂM THU HÁI TỐI ƯU DỰA TRÊN ĐỊNH HƯỚNG HOẠT TÍNH SINH HỌC

Jiajia Xiao và cs.

Results in Chemistry; Date: March 2026; Article: 103077; Volume: Volume 21

Ligusticum chuanxiong Hort. (Xuyên khung) là một dược liệu vừa dùng làm thuốc vừa dùng làm thực phẩm được sử dụng phổ biến tại Trung Quốc. Thân rễ của loài này – Dược liệu Xuyên khung (Chuanxiong Rhizome - CR) – thường được ứng dụng trong Y học cổ truyền để hoạt huyết, tán ứ, đặc biệt là trong điều trị các bệnh lý huyết khối. Tuy nhiên, việc thiếu các bằng chứng khoa học hỗ trợ cho việc xác định thời điểm thu hái tối ưu đã cản trở quá trình xây dựng các quy trình hướng dẫn thu hái chuẩn hóa. Trong nghiên cứu này, thời điểm thu hái tối ưu của Xuyên khung cùng các chỉ thị kiểm nghiệm chất lượng (QCM) đã được khảo sát. Hoạt tính sinh học chống tập kết tiểu cầu (AAB) của Xuyên khung thu thập ở các thời điểm khác nhau được đánh giá bằng phương pháp thử nghiệm song song (parallel-line assay). Phân tích đặc điểm chuyển hóa (metabolite profiling) được thực hiện qua hệ thống UPLC-Q-TOF-MS/MS, và phương pháp hồi quy bình phương tối thiểu một phần (PLSR) được áp dụng để xác định các QCM dựa trên tương quan giữa AAB và thành phần hóa học thực vật. Phương pháp mô phỏng gắn kết phân tử (molecular docking) được ứng dụng để dự đoán tương tác giữa các QCM với các đích tác dụng liên quan đến chống tập kết tiểu cầu, đồng thời một quy trình UPLC đã được xây dựng để định lượng. Thời điểm thu hái tối ưu được xác định là từ ngày 17 tháng 5 đến ngày 22 tháng 5. Năm chỉ thị kiểm nghiệm chất lượng (QCM) đã được xác định gồm: *acid ferulic, senkyunolide I, senkyunolide H, senkyunolide A* và *Z-ligustilide*. Trong đó, *acid*

ferulic thể hiện tương quan nghịch với AAB, trong khi bốn hợp chất còn lại thể hiện tương quan thuận. Kết quả mô phỏng gắn kết phân tử cho thấy sự khác biệt về đặc tính gắn kết đích giữa các QCM. Thời điểm thu hái có ảnh hưởng lớn nhất đến hàm lượng của *acid ferulic, senkyunolide H* và *senkyunolide A*, tiếp theo là *senkyunolide I* và *Z-ligustilide*. Ngoại trừ *Z-ligustilide*, bốn hợp chất còn lại đều thể hiện biến đổi có quy luật theo thời gian, với kết quả khớp đường cong (curve-fitting) theo thứ tự: *senkyunolide H > senkyunolide I > senkyunolide A > acid ferulic*. Bên cạnh đó, *Z-ligustilide, senkyunolide A* và *acid ferulic* chủ yếu bị ảnh hưởng bởi các QCM khác trong thân rễ, trong khi *senkyunolide I* và *senkyunolide H* chịu ảnh hưởng bởi các hợp chất có ở cả thân rễ và bộ phận trên mặt đất. Những phát hiện này cung cấp cơ sở khoa học cho việc đánh giá chất lượng và chuẩn hóa quy trình thu hái dược liệu Xuyên khung.

Trần Thị Kim Dung

CHẨN ĐOÁN TÍCH HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỘ NHẠY THEO THỜI GIAN THỰC VỀ SỰ THIẾU HỤT DINH DƯỠNG Ở CÂY DƯỢC LIỆU XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) DỰA TRÊN CẢM BIẾN ĐA PHỔ GẮN TRÊN THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV)

Wenbo Li và cs.

ORIGINAL RESEARCH article; Front. Plant Sci., 10 January 2023; Sec. Plant Nutrition; Volume 13 – 2022

Bối cảnh: Nitơ (N), photpho (P) và kali (K) là các nguyên tố thiết yếu thường bị thiếu hụt nghiêm trọng trong quá trình sinh trưởng của cây trồng. Các phương pháp chẩn đoán hiện nay không phù hợp để chẩn đoán nhanh trên diện tích gieo trồng quy mô lớn. Công nghệ viễn thám tầm thấp dựa trên thiết bị bay không người lái (UAV) kết hợp cảm biến thường được ứng dụng để giám sát tình trạng sinh trưởng của cây trồng và quản lý nông nghiệp. Công nghệ này đã được chứng minh là có thể dùng để giám sát hàm lượng N, P, K trong cây. Tuy nhiên, mô hình chẩn đoán tích hợp của phương pháp này vẫn chưa được nghiên cứu nhiều.

Phương pháp: Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã thu thập hình ảnh đa phổ từ UAV của cây Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong* Hort.) ở các giai đoạn căng thẳng dinh dưỡng (stress dinh dưỡng) khác nhau và xây dựng các mô hình nhận diện ở các độ cao thu thập cùng các thuật toán khác nhau. Các biến mô hình tối ưu đã được lựa chọn, đồng thời đánh giá ảnh hưởng của độ cao thu mẫu và thuật toán dựng mô hình đến hiệu suất mô hình theo chuỗi thời gian. Bên cạnh đó, chúng tôi đánh giá tính kịp thời của mô hình dựa trên việc định lượng hàm lượng nguyên tố trong lá và chỉ số SPAD, đồng thời tiến hành kiểm chứng trong sản xuất thực địa.

Kết quả: Kết quả cho thấy mô hình sử dụng thuật toán LR đạt hiệu suất tối ưu ở tất cả các giai đoạn và độ cao bay. Độ chính xác tối ưu trong việc nhận diện cây thiếu N đạt 100%, cây thiếu P/K đạt 92,4% và cây phát triển bình thường đạt 91,7%. Kết quả chẩn đoán đa phổ qua UAV, chẩn đoán hóa học và chẩn đoán qua chỉ số SPAD có sự tương đồng cao đối với tình trạng thiếu N; trong khi đó, việc chẩn đoán thiếu P và K qua UAV có độ trễ nhẹ so với chẩn đoán hóa học.

Kết luận: Nghiên cứu này sử dụng công nghệ viễn thám UAV để xây dựng một phương pháp chẩn đoán dinh dưỡng hiệu quả, nhanh chóng và kịp thời cho cây Xuyên khung, ứng dụng trực tiếp vào sản xuất. Đồng thời, nghiên cứu mang lại những giải pháp mới cho việc chuẩn hóa quá trình sản xuất nguồn nguyên liệu dược liệu.

Trần Thị Kim Dung

KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH THÚC ĐẨY SINH TRƯỞNG CỦA CÁC CHỦNG NẤM NỘI SINH PHÂN LẬP TỪ CÂY XUYÊN KHUNG (*LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT.) VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN CỦA THỰC VẬT.

Qing Wang và cs .

Journal of Fungi 2024, 10(10), 713

Nấm nội sinh cư trú trong các mô và cơ quan khác nhau của thực vật mà không gây ra các triệu chứng bệnh rõ rệt. Chúng có thể đóng góp tích cực vào sự phát triển của cây, tăng cường khả năng chống chịu của cây trước các tác động bất lợi từ môi trường và sinh học, đồng thời thúc đẩy quá trình tích lũy các chất chuyển hóa thứ cấp. Nguồn tài nguyên vi sinh vật này mang lại giá trị lớn về mặt phát triển và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực.

Do đó, nghiên cứu này tập trung vào việc khảo sát các đặc tính thúc đẩy sinh trưởng thực vật (PGP) của 14 chủng nấm nội sinh phân lập từ cây Xuyên khung (*Ligusticum chuanxiong Hort* - CX), đồng thời làm rõ các tác động cũng như cơ chế thúc đẩy sự phát triển của cây.

Kết quả đánh giá hoạt tính PGP cho thấy đa số các chủng đều có khả năng sản sinh IAA (78,57%), siderophore (50,00%) và amoniac (35,71%), cũng như khả năng hòa tan kali (21,43%), cố định đạm (57,14%) và hòa tan phosphate (42,86%). Các phân tích sâu hơn cho thấy hàm lượng IAA dao động từ 13,05 đến 301,43 μg/mL, trong khi hàm lượng phosphate hòa tan dao động từ 47,32 đến 125,95 μg/mL. Trong các thí nghiệm đồng nuôi cấy, các chủng *Fusarium* sp. YMY5, Colletotrichum sp. YMY6, Alternaria sp. ZZ10 và Fusarium sp. ZZ13 đã thể hiện tác dụng thúc đẩy nhất định đối với số lượng rễ bên và trọng lượng tươi của cây thuốc lá. Ngoài ra, hai chủng ZZ10 và ZZ13 còn giúp cải thiện đáng kể khả năng nảy mầm, tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ sống của hạt giống thuốc lá. Các thí nghiệm trồng trong chậu sau đó cho thấy cả bốn chủng nấm nội sinh đều giúp cải thiện các chỉ số sinh trưởng của cây thuốc lá ở những mức độ nhất định, trong đó nghiệm thức sử dụng chủng ZZ10 và ZZ13 mang lại hiệu quả thúc đẩy tốt nhất. Việc cấy chủng YMY5 giúp làm tăng hàm lượng diệp lục a và tổng hàm lượng diệp lục. Chủng ZZ10 và ZZ13 làm tăng đáng kể cường độ quang hợp thực, hàm lượng đường hòa tan và protein hòa tan, hoạt tính enzyme catalase và peroxidase, đồng thời làm giảm hàm lượng malondialdehyde trong lá cây thuốc lá. Bên cạnh đó, chủng YMY5 giúp tăng mạnh hoạt tính enzyme superoxide dismutase, còn chủng ZZ13 thúc đẩy sự biểu hiện của các gen liên quan đến sinh trưởng. Trong số các chủng này, ZZ13 thể hiện hiệu quả thúc đẩy sinh trưởng vượt trội hơn.

Tóm lại, các chủng nấm nội sinh sở hữu nhiều đặc tính có lợi và khả năng thúc đẩy sinh trưởng thực vật này hứa hẹn tiềm năng ứng dụng làm phân bón sinh học hoặc chất điều hòa sinh trưởng thực vật.

Nguyễn Thị Xuyên

PHÂN TÍCH KẾT HỢP GIỮA HỆ CHUYỂN HÓA VÀ PHIÊN MÃ LỘ CƠ CHẾ THÚC ĐẨY SỰ TÍCH LŨY FLAVONE VÀ FLAVONOL DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA ÁNH SÁNG XANH TRONG RAU MẦM LIGUSTICUM CHUANXIONG HORT.

Wu W. và cs.

J Photochem Photobiol B 2023 tháng 5:242:112692

Ligusticum chuanxiong Hort. (Xuyên khung) là một loại thảo dược quan trọng của Trung Quốc, rễ củ của nó được sử dụng rộng rãi làm nguyên liệu điều trị nhiều bệnh do ứ huyết gây ra. Thân và lá non tươi của xuyên khung cũng được tiêu thụ và có tiềm năng làm rau mầm. Ở đây, chúng tôi đã nghiên cứu ảnh hưởng của quang phổ ánh sáng đến năng suất

và hàm lượng flavonoid tổng số của lá non cây xuyên khung bằng cách xử lý bằng ánh sáng trắng (WL), ánh sáng đỏ (RL), ánh sáng xanh (BL) và bóng tối liên tục (DD) dựa trên đèn LED. Kết quả cho thấy WL và BL làm giảm tích lũy sinh khối nhưng làm tăng đáng kể hàm lượng flavonoid tổng số so với xử lý bằng RL hoặc DD. Phân tích chuyển hóa mục tiêu rộng rãi đã xác nhận rằng BL thúc đẩy sự tích lũy flavone và flavonol trong rau mầm xuyên khung. Việc tích hợp sâu hơn phân tích hệ phiên mã và hệ chuyển hóa đã hé lộ cơ chế mà ánh sáng xanh (BL) kích thích sự điều hòa tăng cường các yếu tố phiên mã như HY5 và MYBs, thúc đẩy sự biểu hiện của các gen chính tham gia vào quá trình sinh tổng hợp flavonoid, từ đó dẫn đến sự tích lũy flavone và flavonol. Nghiên cứu này cho thấy ánh sáng xanh là phổ ánh sáng thích hợp để cải thiện chất lượng rau mầm của xuyên khung và kết quả nghiên cứu đặt nền tảng cho việc hướng dẫn quá trình giảm hiện tượng úa vàng của rau mầm xuyên khung nhằm đạt được cả năng suất và chất lượng trong thực tiễn sản xuất.

Nguyễn Văn Tâm

PHÂN TÍCH BỘ GEN ĐƠN BỘI HÉ LỘ QUÁ TRÌNH SINH TỔNG HỢP BUTYLPHTHALIDE VÀ NGUỒN GỐC LAI ĐỒNG BỘI CỦA *LIGUSTICUM CHUANXIONG*

Nie và cs.

Science Advances. 2024. Vol. 10, No. 6

Butylphthalide là một trong những loại thuốc hàng đầu được sử dụng trong điều trị đột quỵ thiếu máu cục bộ, nhưng cho đến nay chưa có enzyme sinh tổng hợp butylphthalide nào được công bố. Trong nghiên cứu này, chúng tôi xây dựng hệ gen phân giải theo haplotype của *Ligusticum chuanxiong*, một loại cây thuốc lâu đời và giàu phthalide thuộc họ Apiaceae. Dựa trên quá trình sàng lọc toàn diện, bốn enzyme dioxygenase phụ thuộc Fe(II) và 2-oxoglutarate cùng hai enzyme thuộc nhóm CYP đã được tìm thấy và xác minh thêm về mặt sinh hóa hoạt động như enzyme khử bão hòa phthalide tại vị trí C-4/C-5 (phthalide C-4/C-5 desaturases, P4,5Ds), có khả năng thúc đẩy hiệu quả quá trình hình thành các hợp chất (*S*)-3-*n*-butylphthalide và butylidenephthalide. Đặc tính đa dạng cơ chất và tính dư thừa chức năng của P4,5D có thể góp phần vào sự phong phú cao của các hợp chất phthalide trong *L. chuanxiong* . Đáng chú ý, các bằng chứng so sánh hệ gen cho thấy *L. chuanxiong* là một thể lai đồng bội với loài *Ligusticum sinense* là loài bố mẹ tiềm năng. Hai haplotype của *L. chuanxiong* thể hiện sự sai khác cấu trúc đặc biệt lớn và được ước tính đã phân ly cách đây khoảng 3,42 triệu năm. Nghiên cứu của chúng tôi là một bước đột phá trong việc phân tích con đường sinh tổng hợp phthalide và tiết lộ nguồn gốc lai của *L. chuanxiong*, điều này sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho kỹ thuật chuyển hóa nhằm sản xuất (*S*)-3-*n*-butylphthalide và phục vụ công tác lai tạo giống *L. chuanxiong* .

Đinh Thanh Giảng

LCSAO1, MỘT ENZYME 2OGD THUỘC PHÂN NHÓM DOXB CLADE 2 CÓ ĐẶC TÍNH KHÁC BIỆT TỪ *LIGUSTICUM CHUANXIONG*, XÚC TÁC QUÁ TRÌNH SINH TỔNG HỢP HOẠT CHẤT TỰ NHIÊN BUTYLPHTHALIDE CÓ NGUỒN GỐC THỰC VẬT

Xueqing Chen và cs.*Int J Mol Sci. 2023. 24(24):17417*

Butylphthalide là một thuốc kê đơn đã được chứng minh có hiệu quả trong điều trị đột quỵ thiếu máu cục bộ, được Cơ quan Quản lý Dược phẩm và Thực phẩm Nhà nước Trung Quốc (State Food and Drug Administration of China) phê duyệt vào năm 2005, có nguồn gốc từ cây thuốc cổ truyền *Ligusticum chuanxiong*. Mặc dù phương pháp tổng hợp hóa học là một hướng tiếp cận khả thi để sản xuất butylphthalide, nhưng những hạn chế trong việc tạo ra các dạng đồng phân có hoạt tính sinh học thấp hơn đã thúc đẩy nhu cầu phát

triển các chiến lược sản xuất thay thế. Trong bối cảnh này, con đường sinh tổng hợp bằng hệ thống sinh học được xem là một giải pháp đầy hứa hẹn. Tuy nhiên, con đường sinh tổng hợp butylphthalide phức tạp trong cơ thể thực vật hiện vẫn chưa được làm rõ. Trong nghiên cứu này, chúng tôi khảo sát sự phân bố của butylphthalide trong các mô khác nhau của *L. chuanxiong* và nhận thấy hợp chất này tích lũy chủ yếu trong thân rễ. Thông qua phân tích dữ liệu transcriptome từ các mô khác nhau của *L. chuanxiong*, nhóm nghiên cứu đã xác định được bốn gen đặc hiệu ở thân rễ, được chú giải là các enzyme dioxygenase phụ thuộc 2-oxoglutarate (2-OGDs), là những ứng viên tiềm năng tham gia vào quá trình sinh tổng hợp butylphthalide. Trong số đó, enzyme LcSAO1 được chứng minh có khả năng xúc tác quá trình khử bão hòa senkyunolide A tại vị trí C-4 và C-5, tạo thành butylphthalide. Hoạt tính enzyme này tiếp tục được xác nhận thông qua thí nghiệm biểu hiện tạm thời trong cây *Nicotiana benthamiana*, qua đó khẳng định khả năng chuyển hóa cơ chất của LcSAO1. Đáng chú ý, phân tích phát sinh loài của LcSAO1 cho thấy enzyme này thuộc nhánh DOXB, thường bao gồm các gen có hoạt động hydroxyl hóa, chứ không phải khử bão hòa. Các nghiên cứu mô hình hóa cấu trúc protein kết hợp với kỹ thuật đột biến định hướng vị trí (site-directed mutagenesis) đã xác định vai trò quan trọng của ba amino acid gồm T98, S176 và T178 trong quá trình liên kết cơ chất và hoạt tính xúc tác của enzyme. Thông qua việc làm sáng tỏ cơ chế hoạt động của enzyme khử bão hòa senkyunolide A, bước phản ứng gần cuối trong chuỗi sinh tổng hợp butylphthalide, nghiên cứu này đã mở ra những hướng tiếp cận mới nhằm thúc đẩy các nghiên cứu sinh học tổng hợp (synthetic biology) trong lĩnh vực phát triển và sản xuất các hợp chất tự nhiên có giá trị dược liệu.

Đinh Thanh Giảng

PHƯƠNG PHÁP PHÂN LẬP TẾ BÀO TỪ *LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT. THÍCH HỢP ĐỂ THU NHẬN RNA CHẤT LƯỢNG CAO PHỤC VỤ PHÂN TÍCH SMART-SEQ

Ruoshi Li và cs.

Plant Methods. 2025. 21:109

Mục đích: Để khắc phục nguy cơ tổn thương tế bào và sự phân hủy RNA do nhiệt độ cao cũng như tác động của quá trình vi cắt bằng laser (Laser Capture Microdissection – LCM) trong quá trình phân lập tế bào đơn hoặc các cụm tế bào nhỏ ở thực vật, chúng tôi đã phát triển một phương pháp phân lập tế bào đơn và tách chiết lượng RNA vết đơn giản, nhanh chóng và hiệu quả. RNA thu được có thể sử dụng cho phân tích Smart-seq, tạo điều kiện thuận lợi cho việc nghiên cứu toàn diện biểu hiện gen ở nhiều loại tế bào khác nhau.

Phương pháp: Đối tượng nghiên cứu là các tế bào tiết của rễ phụ (rễ sợi) của *Ligusticum chuanxiong* Hort. Trước tiên, mẫu được đúc paraffin nhằm duy trì tính ổn định của RNA, sau đó khảo sát độ dày lát cắt tối ưu để thu được các tế bào tiết còn nguyên vẹn. Tiếp theo, chất lượng RNA thu nhận từ các tế bào tiết được phân lập bằng kỹ thuật vi cắt laser (LCM) được so sánh với RNA thu được từ phương pháp tách thủ công dưới kính hiển vi bằng dao mổ. Cuối cùng, xylene được bổ sung trực tiếp vào dung dịch ly giải, sau đó mẫu được lắc mạnh để đồng thời thực hiện quá trình khử paraffin và ly giải tế bào. Lớp xylene sau đó được loại bỏ bằng ly tâm.

Kết quả: Lát cắt có độ dày 20 μm cho khả năng bảo tồn tính nguyên vẹn của các tế bào tiết tốt nhất. So với phương pháp LCM, phương pháp phân lập thủ công cho phép thu được RNA có chất lượng cao hơn. Dữ liệu hệ phiên mã thu được có tỷ lệ Q30 trung bình trên 91% và tỷ lệ đọc trình tự ánh xạ lên hệ gen tham chiếu trên 86%, cho thấy chất lượng dữ liệu giải trình tự rất cao.

Kết luận: Phương pháp này cho phép thu nhận lượng RNA rất nhỏ nhưng có chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu của phân tích Smart-seq. Bên cạnh đó, sự khác biệt rõ rệt về hệ

phiên mã giữa các loại cụm tế bào nhỏ khác nhau cũng chứng minh tính hiệu quả và độ đặc hiệu của phương pháp phân lập tế bào bằng thao tác thủ công dưới kính hiển vi.

Đinh Thanh Giảng

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐA HỆ TRONG PHÂN TÍCH CƠ CHẾ CHẤM LƯỢNG TỬ ZNO THÚC ĐẨY KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ SINH TỔNG HỢP HOẠT CHẤT SINH HỌC Ở *LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT

Zhong và cs.

Scientia Horticulturae, số 349, 2025, 114277

Kẽm (Zn) rất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của thực vật. Trong nghiên cứu này, các chấm lượng tử oxit kẽm (ZnO QDs) đã được tổng hợp và ứng dụng lên cây con *Ligusticum chuanxiong* để đánh giá tác dụng điều tiết của chúng đối với khả năng sinh trưởng và tổng hợp các hoạt chất sinh học. Việc phun ZnO QDs lên lá đã tận dụng các đặc tính nano để tăng cường tích lũy Zn, tăng lượng sắc tố quang hợp và thúc đẩy quá trình tổng hợp carbohydrate và protein. Lượng các chất điều tiết sinh trưởng nội sinh, bao gồm cytokinin (6-benzyladenine, 6-BA) và auxin (indole-3-acetic acid, IAA), cũng tăng lên. ZnO QDs làm giảm quá trình peroxy hóa lipid thông qua việc kích hoạt chọn lọc catalase và polyphenol oxidase, làm giảm tác hại do quá trình oxy hóa. Chúng cũng tăng cường sự tích lũy các hợp chất dược liệu quan trọng: axit chlorogenic, senkyunolide A, ligustilide và 3-n-butylphthalide. Phân tích đa hệ đã xác định hai con đường được điều hòa phiên mã: các gen trong con đường tryptophan (TAR4.1, TAR4.2, YUCCA6 và AAO) thúc đẩy quá trình sinh tổng hợp auxin, trong khi các gen trong con đường chuyển hóa phenylalanine (PALs, 4CLs và HCTs) điều hướng chuyển hóa về axit chlorogenic và các chất chuyển hóa liên quan. Các yếu tố phiên mã ERF chiếm ưu thế trong việc điều hòa cả quá trình sinh tổng hợp auxin và axit chlorogenic. Những kết quả này cho thấy ZnO QDs có khả năng phối hợp tăng cường cung cấp Zn, hoạt hóa hệ thống chống oxy hóa và thúc đẩy quá trình sinh tổng hợp các chất chuyển hóa có giá trị dược liệu, qua đó cung cấp cơ sở cho chiến lược ứng dụng công nghệ nano nhằm nâng cao chất lượng và năng suất cây dược liệu.

Lê Thị Quỳnh Nga

PHÂN TÍCH HỆ PHIÊN MÃ VÀ CÁC ĐẶC ĐIỂM SINH LÝ – PHÂN TỬ LÀM SÁNG TỎ CƠ CHẾ GIẢI ĐỘC CADIMI Ở *LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT. ĐƯỢC TRUNG GIAN BỞI *BACILLUS SUBTILIS* TP01

Tian và cs.

Industrial Crops and Products, 234, 121636

Ô nhiễm Cadmium (Cd) ảnh hưởng xấu đến cả năng suất và chất lượng của nhiều loại cây trồng, bao gồm ngũ cốc, trái cây, rau quả và cây dược liệu. Đặc biệt, cây dược liệu sản sinh ra các chất chuyển hóa quý giá với tầm quan trọng đáng kể về kinh tế, y học và dinh dưỡng. Tuy nhiên, điều kiện bất thuận do Cd không chỉ ức chế sự sinh trưởng và sản xuất các chất chuyển hóa hoạt tính sinh học mà còn dẫn đến sự tích lũy Cd đáng kể trong các mô của các sản phẩm được thu hoạch, gây ra cả mối đe dọa kinh tế và nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe. Vi khuẩn thúc đẩy sinh trưởng thực vật (PGPB), đặc biệt là các loài Bacillus , đã được sử dụng rộng rãi để giảm độc tính của Cd ở nhiều loại cây trồng. Tuy nhiên, so với các cây trồng thương mại thông thường, vai trò của quá trình giải độc Cd do *Bacillus spp.* thực hiện ở cây dược liệu vẫn chưa được xác định rõ ràng. Trong nghiên cứu này, *Ligusticum chuanxiong* Hort., một loài cây dược liệu thường xuyên tiếp xúc với ô nhiễm Cd nghiêm trọng trong quá trình canh tác, được chọn làm đối tượng thí nghiệm. Nghiên cứu đã xác định được chủng PGPB kháng Cd, *Bacillus subtilis* TP01, và

làm sáng tỏ các tác dụng bảo vệ cũng như cơ chế của nó chống lại điều kiện bất thuận do Cd ở *L. chuanxiong* . Các thí nghiệm trong chậu và ngoài đồng đã chứng minh rằng *B. subtilis* TP01 có hiệu quả trong việc làm giảm sự ức chế sinh trưởng do Cd gây ra, phục hồi sản xuất các thành phần hoạt tính sinh học và giảm sự tích lũy Cd trong mô thực vật. Phân tích biểu hiện gen và phân tử cho thấy *B. subtili*s TP01 đã kích hoạt quá trình sinh tổng hợp axit jasmonic (JA).. Hơn nữa, việc bôi methyl jasmonate, một dẫn xuất của JA, phần lớn có các tác dụng bảo vệ tương tự được quan sát thấy khi cấy *B. subtilis* TP01, làm nổi bật tín hiệu JA như là cơ chế điều hòa trung tâm. Các nghiên cứu sâu hơn chỉ ra rằng tín hiệu JA do *B. subtilis* TP01 điều hòa đã tăng cường phản ứng chống oxy hóa và điều chỉnh biểu hiện gen vận chuyển Cd, do đó làm giảm ảnh hưởng của sự oxy hóa do Cd gây ra và giảm hấp thụ Cd. Những phát hiện này làm sáng tỏ một cơ chế tương tác vi sinh vật-thực vật phụ thuộc vào chất điều tiết sinh trưởng mới, minh họa cách PGPB phối hợp sự phát triển của cây và phản ứng với điều kiện bất thuận. Nghiên cứu này đề xuất một phương pháp an toàn, hiệu quả và tiết kiệm để quản lý ô nhiễm Cd trong cây thuốc và cung cấp hỗ trợ lý thuyết cho việc canh tác bền vững chúng.

Lê Thị Quỳnh Nga

ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA *LIGUSTICUM CHUANXIONG* HORT. THEO ĐIỀU KIỆN ĐẤT ĐAI VÀ KHÍ TƯỢNG TRONG TỪNG VỤ CANH TÁC

Jeong và cs.

Korean J. Plant Res 2021, 34(1):64-72

Nghiên cứu này nhằm xác định các vùng có điều kiện sinh trưởng phù hợp cho loài Xuyên khung (*Ligusticum chuanxing* Hort.) và sử dụng các dữ liệu cơ bản để đề xuất chiến lược canh tác cũng như phương án sản xuất ổn định. Bốn vùng canh tác chính đã được lựa chọn để phân tích mối quan hệ giữa các đặc điểm sinh trưởng (của cả phần trên và dưới mặt đất) với các yếu tố khí hậu và đất đai. Kết quả cho thấy mức độ sinh trưởng tổng thể tại Pyeongchang cao hơn đáng kể so với các vùng khác. Nhiệt độ không khí và nhiệt độ đất có tương quan nghịch rõ rệt với chiều cao tổng thể (tính từ mặt đất), đường kính thân và các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất; trong khi đó, chiều dài và chiều rộng lá lại có tương quan thuận. Khi cường độ bức xạ mặt trời tăng lên, các đặc điểm sinh trưởng (ngoại trừ kích thước lá) đều cho thấy mối tương quan thuận. Các chỉ số đất như hàm lượng chất hữu cơ (OM), N, P và K có tương quan nghịch với chiều cao tổng thể của phần trên mặt đất cũng như các đặc điểm sinh trưởng của phần dưới mặt đất (bao gồm cả đường kính thân). Phân tích bộ rễ cho thấy OM, N, P và K là những yếu tố thiết yếu và được cây hấp thụ từ đất. Đáng chú ý, hàm lượng OM, N, P và K tại vùng Pyeongchang – nơi cây sinh trưởng tốt nhất – lại thấp hơn so với các vùng khác. Các kết quả này được kỳ vọng sẽ là cơ sở quan trọng để lựa chọn địa điểm canh tác và xây dựng quy trình kỹ thuật trồng *L. chuanxing* trong tương lai.

Trần Thị Trang