

ẢNH HƯỞNG CỦA IAA TRONG DỊCH LỌC VI KHUẨN *Priestia aryabhatai* RB.HP54 ĐẾN SINH TRƯỞNG CÂY MÔ KỸ TỬ (*Lycium barbarum* L.) TRONG GIAI ĐOẠN HUẤN LUYỆN (*EX VITRO*)

Trần Thị Phương Hạnh¹, Trịnh Thị Huyền Trang¹, Nguyễn Đình Sỹ¹,
Phan Xuân Huyền³, Nguyễn Văn Minh², Nguyễn Ngọc Hữu², Trần Văn Cường²

Ngày nhận bài: 14/08/2025; Ngày phản biện thông qua: 27/10/2025; Ngày duyệt đăng: 10/12/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá tác động của indole-3-acetic acid (IAA) được tổng hợp từ vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng cây mô Kỹ tử (*Lycium barbarum* L.) trong giai đoạn huấn luyện *ex vitro*. Thí nghiệm được bố trí tại nhà kính với sáu công thức xử lý, bao gồm các nồng độ IAA từ 1 đến 5 mg/L và đối chứng. Kết quả cho thấy tất cả nghiệm thức đều đạt tỷ lệ sống 100%, trong đó dịch lọc vi khuẩn có nồng độ IAA 4 mg/L (CT4) cho hiệu quả tốt nhất. Sau 6 tuần huấn luyện, diện tích lá đạt 5,54 cm², tăng 85,3%; số lá tăng gần 3 lần; trọng lượng tươi tăng 7,22 lần và số rễ tăng 2,83 lần so với đối chứng. Kết quả cho thấy tiềm năng ứng dụng IAA từ vi sinh vật, góp phần tối ưu hóa nhân giống và sản xuất cây Kỹ tử theo hướng bền vững.

Từ khóa: huấn luyện *ex vitro*, IAA, kích thích sinh trưởng thực vật, *Lycium barbarum* L., *Priestia aryabhatai* RB.HP54.

1. MỞ ĐẦU

Cây Kỹ tử (*Lycium barbarum* L.), còn được gọi là Câu khởi, Khởi tử hoặc Địa cốt tử, thuộc họ Cà (Solanaceae), là loài thực vật có giá trị kinh tế và dược liệu cao. Trong y học cổ truyền Trung Quốc, Kỹ tử được ghi nhận và sử dụng rộng rãi qua hàng thế kỷ như một dược liệu quan trọng trong chế độ ăn uống và chăm sóc sức khỏe (Kulczyński et al., 2016; Giang Thị Thanh và cộng sự, 2022; Shahrajabian et al., 2018). Nhiều nghiên cứu cho thấy quả Kỹ tử chứa hàm lượng đáng kể polysaccharide, carotenoid (đặc biệt là zeaxanthin), flavonoid, phenolic và các acid amin thiết yếu (Potterat, 2010; Amagase et al., 2011). Các hợp chất này góp phần mang lại nhiều tác dụng sinh học như chống oxy hóa, tăng cường miễn dịch, bảo vệ gan, điều hòa đường huyết và hỗ trợ thị lực (Zhu et al., 2016). Vì vậy, Kỹ tử được xếp vào nhóm cây thực phẩm – dược liệu có tiềm năng phát triển sản phẩm chức năng và dược phẩm tự nhiên (Dănilă-Guidea, 2015; De Oliveira Prudente, 2019).

Tại Việt Nam, nhân giống Kỹ tử chủ yếu dựa trên các phương pháp truyền thống như gieo hạt và giâm hom. Tuy nhiên, các phương pháp này thường có hạn chế về tỷ lệ sống, thời gian nhân giống kéo dài và chất lượng cây giống không đồng nhất, dẫn đến khó đáp ứng nhu cầu thương mại hóa ở quy mô lớn. Hiện nay, kỹ thuật nuôi cấy mô thực vật được xem là một giải pháp khả thi, cho phép nhân giống vô tính hàng loạt cây trồng đồng đều về di

truyền và chất lượng, góp phần nâng cao năng suất, rút ngắn thời gian sản xuất và giảm chi phí (Bùi Thị Thơ, 2024; Ahmed, 2022). Trong đó, giai đoạn huấn luyện đóng vai trò quan trọng trong quy trình nhân giống *in vitro*. Đây là bước chuyển tiếp giúp cây con thích nghi dần với điều kiện ngoại cảnh sau khi rời môi trường nuôi cấy, tăng tỷ lệ sống, thúc đẩy khả năng sinh trưởng và đảm bảo sự ổn định về mặt sinh lý (Hazarika, 2006; Pospíšilová et al., 2007). Việc tối ưu hóa giai đoạn huấn luyện không chỉ có ý nghĩa trong nhân giống Kỹ tử phục vụ dược liệu, mà còn là cơ sở để ứng dụng cho nhiều loài cây dược liệu khác có giá trị kinh tế cao.

Một số chất điều hòa sinh trưởng thực vật thường dùng trong nhân giống cây trồng có giá thành cao. Để giảm chi phí đồng thời tăng khả năng thích nghi khi huấn luyện cây mô, vi sinh vật bản địa có khả năng kích thích sinh trưởng thực vật (Plant Growth Promoting Microorganisms - PGPM) có thể được sử dụng như một giải pháp bền vững (Verma et al., 2019). Nhiều PGPM có thể tổng hợp chất điều hòa sinh trưởng thực vật và nhiều hợp chất thứ cấp khác có thể cải thiện sự tăng trưởng và năng suất của cây trồng. Một số nghiên cứu trên thế giới đang hướng tới sử dụng các chất điều hòa sinh trưởng thực vật có nguồn gốc từ vi sinh vật tự nhiên tác động đến sinh trưởng của cây con trong điều kiện *in vitro* và *ex vitro* (Soumare et al., 2021; Trần Thị Phương Hạnh và cộng sự, 2023).

¹Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;

²Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên;

³Viện Khoa học sự sống, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Tác giả liên hệ: Trần Thị Phương Hạnh; Email: tphanh@ttn.edu.vn.

Almirón và cộng sự (2025) nghiên cứu gen liên quan đến tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật (Plant Growth-Promoting- PGP) của vi khuẩn *Priestia aryabhatai* VMYP6 và *Paenibacillus* sp. VMY10 được phân lập từ rễ cây cà chua ghi nhận, cả hai chủng đều mang các gen liên quan đến việc sản xuất siderophore, indole acetic acid (IAA) và cytokinin (CKs).

IAA là chất điều hòa sinh trưởng thực vật có vai trò thiết yếu trong việc đảm bảo tồn tại và phát triển của cây con, đặc biệt trong giai đoạn huấn luyện, thông qua việc kích thích sự hình thành và phát triển của hệ rễ. Ở nồng độ thích hợp, IAA kích thích quá trình phân chia, tăng trưởng và biệt hóa tế bào để tạo rễ mới đồng thời giúp rễ kéo dài và lan rộng, tạo nền tảng vững chắc cho việc hấp thụ nước và dinh dưỡng. Chính vì vậy, IAA được xem là một trong những yếu tố cần thiết để thúc đẩy sinh trưởng thực vật (Suliasih và Widawati, 2020; Trần Thị Phương Hạnh và cộng sự, 2025).

Trên cơ sở kế thừa kết quả của đề tài “Tuyển chọn vi khuẩn vùng rễ có hoạt tính hỗ trợ sinh trưởng thực vật trong đất trồng rau cải tại xã Hòa Phú, TP. Buôn Ma Thuột” (Nguyễn Văn Tiến, 2024), chủng vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đã được xác định có khả năng sinh tổng hợp IAA đóng vai trò quan trọng trong kích thích kéo dài tế bào và phát triển rễ. Việc sử dụng IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* ở giai đoạn huấn luyện cây mô Kỹ tử chưa thấy công bố. Trong nghiên cứu này, IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 được ứng dụng ở giai đoạn huấn luyện cây mô Kỹ tử nhằm xác định ảnh hưởng của nó đối với các chỉ tiêu sinh trưởng chủ yếu của cây trong điều kiện *ex vitro*, qua đó cung cấp cơ sở khoa học cho việc ứng dụng IAA từ vi khuẩn thay thế IAA tổng hợp trong sản xuất cây giống và canh tác bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu

Đối tượng nghiên cứu: IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đã được phân lập và tuyển chọn từ vùng rễ cây rau cải trồng tại thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk.

2.2 Phương pháp

2.2.1 Phương pháp xác định hàm lượng IAA

Chuẩn bị dịch nuôi cấy vi khuẩn cấp 1: Cây chủng RB.HP54 từ ống giống vào bình tam giác có chứa 50 mL môi trường LB (Luria-Bertani) lỏng (đã hấp khử trùng ở 121°C trong 15 phút). Nuôi vi khuẩn trên máy lắc với tốc độ lắc 150 vòng/phút, thời gian 24 giờ.

Chuẩn bị dịch nuôi cấy vi khuẩn cấp 2: Chuyển 2 mL dịch nuôi cấy vi khuẩn RB.HP54 vào 100 mL môi trường nuôi cấy cấp 2 (glucose 4,97 g/L, pepton 8,97 g/L, L-tryptophan 1,07 g/L, NaCl 5g/L, pH 7). Nuôi vi khuẩn trên máy lắc với tốc độ lắc 150 vòng/phút, thời gian 4 ngày. Dịch nuôi cấy được ly tâm với tốc độ 10.000 vòng/ phút trong 10 phút, bỏ cặn, thu dịch trong.

Dịch này được lọc qua giấy lọc 3 lần rồi tiếp tục lọc qua phin lọc CA (Cellulose Acetate), lỗ lọc 0,20 μ m, Ø28 mm (đã tiệt trùng) nhằm mục đích thu dịch lọc. Tiến hành xác định hàm lượng IAA trong dịch nuôi cấy và kiểm tra độ vô trùng của dịch lọc bằng cách cấy trải trên môi trường LB.

IAA được xác định theo phương pháp Salkowski của Glickmann và Dessaux, 1995.

Lấy 4 mL thuốc thử Salkowski cho vào ống nghiệm chứa 2 mL dịch vi khuẩn sau khi ly tâm. Ủ 10 phút trong tối ở nhiệt độ phòng, đo OD 530 nm. Dựa vào phương trình đường chuẩn về tương quan giữa nồng độ IAA và OD 530 nm ($y = 0,0137x + 0,0769$, $R^2 = 0,9912$) để xác định nồng độ IAA (μ g/mL).

2.2.2. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng của cây mô Kỹ tử sau 2 tuần huấn luyện (*ex vitro*)

Cây mô Kỹ tử có đủ rễ cao khoảng 4,5 cm được trồng trên giá thể trấu, xơ dừa sạch (hấp khử trùng 121°C, 1 atm, 1 giờ) với tỉ lệ: 1 trấu : 2 xơ dừa.

Thí nghiệm gồm 06 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 30 cây:

Trong đó CT1: Bỏ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 1 mg/L; CT2: Bỏ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 2 mg/L; CT3: Bỏ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 3 mg/L; CT4: Bỏ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 4 mg/L; CT5: Bỏ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 5 mg/L. Đối chứng sử dụng nước;

Điều kiện chăm sóc: Tưới phun sương ngày 2 - 3 lần, mỗi lần 3 lít nước/180 cây, sau 1 tuần tưới môi trường MS1/10 (môi trường Murashige and Skoog, 1962 có nồng độ khoáng đa lượng giảm 1/10) 600 mL/180 cây, ánh sáng tự nhiên, che sáng 80%, độ ẩm 70 - 80%, nhiệt độ 19 - 28°C trong điều kiện nhà kính.

Theo dõi tỉ lệ phần trăm cây sống sót (%), chiều cao cây, đường kính thân, số lá, chiều dài, chiều rộng lá, diện tích lá, số nhánh, trọng lượng cây, số rễ, chiều dài rễ sau 2 và 6 tuần huấn luyện.

Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê bằng chương trình SAS 9.1 dùng cho Windows. Sự khác biệt có

ý nghĩa ở mức 0,05 của giá trị được biểu hiện bằng các mẫu tự khác nhau.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng cây mô Kỹ tử sau 2 tuần huấn luyện (*ex vitro*)

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, tỷ lệ sống của cây mô Kỹ tử đạt 100% ở tất cả nghiệm thức, chứng tỏ quy trình huấn luyện *ex vitro* và môi trường trồng đáp ứng tốt yêu cầu sinh lý ban đầu của cây. Tuy nhiên, các chỉ tiêu sinh trưởng khác nhau đáng kể giữa đối chứng (ĐC) và các nghiệm thức xử lý dịch lọc vi khuẩn RB.HP54 chứa IAA

(CT1 – CT5).

Chiều cao cây ở nghiệm thức CT4 và CT5 đạt lần lượt 7,28 và 7,14 cm, cao hơn khoảng 48–46% so với đối chứng (4,90 cm). Đường kính thân tăng từ 0,68 mm (đối chứng) lên 1,84 mm ở nghiệm thức CT4, tương đương tăng 2,7 lần. Số lá tăng từ 6 lá (đối chứng) lên 13,2–14,4 lá ở nghiệm thức CT4 và CT5, trong khi kích thước lá (chiều rộng và chiều dài) cũng tăng mạnh, đạt tối đa 2,58 cm và 4,34 cm ở CT4.

Bảng 1. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây mô Kỹ tử sau 2 tuần huấn luyện (*ex vitro*)

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (mm)	Số lá/ cây (lá)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài lá (cm)
CT1	100	6,10 ^b ± 0,14	0,82 ^d ± 0,08	8,00 ^d ± 1,00	1,44 ^b ± 0,11	2,70 ^{cd} ± 0,16
CT2	100	5,92 ^b ± 0,36	1,10 ^c ± 0,20	10,00 ^c ± 1,41	1,52 ^b ± 0,11	3,00 ^c ± 0,13
CT3	100	7,46 ^a ± 0,50	1,34 ^b ± 0,11	11,60 ^b ± 0,55	1,68 ^b ± 0,13	3,50 ^b ± 0,15
CT4	100	7,28 ^a ± 0,62	1,84 ^a ± 0,21	13,20 ^a ± 1,30	2,58 ^a ± 0,51	4,34 ^a ± 0,47
CT5	100	7,14 ^a ± 0,30	1,52 ^b ± 0,08	14,40 ^a ± 1,14	2,54 ^a ± 0,28	4,08 ^a ± 0,43
ĐC	100	4,90 ^c ± 0,12	0,68 ^d ± 0,08	6,00 ^c ± 0,82	1,34 ^b ± 0,11	2,54 ^d ± 0,21
CV%	-	2,78	11,27	5,41	10,88	19,84
P	ns	**	**	**	**	**

Ghi chú: Những chữ khác nhau (a, b, c) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P \leq 0,05$ trong Duncan's test; * Sự khác biệt ở mức $P < 0,05$; ns: Khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Spaepen et al. (2007) về vai trò của IAA được tổng hợp từ vi sinh vật trong môi trường tác truyền tín hiệu giữa vi sinh vật và thực vật cho thấy, IAA đóng vai trò là hormone chủ lực trong kích thích kéo dài tế bào, phân chia mô phân sinh và mở rộng diện tích lá.

IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đã làm tăng đáng kể các chỉ tiêu sinh trưởng của cây mô Kỹ tử sau 2 tuần huấn luyện *ex vitro*.

Trong các nghiệm thức, CT4, CT5 (IAA 4 và 5 mg/L dịch lọc) đạt giá trị cao nhất ở hầu hết các chỉ tiêu, cho thấy sự thích hợp đối với sinh trưởng của cây (bảng 1, hình 1).

Tiếp tục theo dõi các nghiệm thức đến 6 tuần, kết quả nghiên cứu thể hiện ở bảng 2 và bảng 3.

Hình 1. Cây mô Kỹ tử sau 2 tuần huấn luyện



3.2. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng thân,

lá cây mô Kỹ tử sau 6 tuần huấn luyện (ex vitro)

Sau 6 tuần huấn luyện, tỷ lệ sống của cây mô Kỹ tử vẫn đạt 100% ở tất cả các nghiệm thức. Các chỉ tiêu hình thái thân và lá cây mô Kỹ tử đều tăng ở các nghiệm thức xử lý IAA từ *Priestia aryabhatai* RB.HP54. Chiều cao cây ở nghiệm thức CT4 đạt 22,9 cm, gấp 2,63 lần đối chứng (8,7 cm), đường kính thân tăng từ 1,42 mm (đối chứng) lên 2,82 mm (CT4). Diện tích lá ở nghiệm thức CT5 đạt 5,79 cm², cao hơn 93,6% so với đối chứng (2,99 cm²), trong khi số lá ở nghiệm thức CT4 đạt 48 lá/cây, gần gấp 3 lần so với đối chứng (16,4 lá/cây) (bảng 2, hình 2).

Nghiên cứu của Trần Thị Phương Hạnh và cộng sự (2023) khi đánh giá ảnh hưởng của *B. am-*

yloliquefaciens EK2 đến sinh trưởng của cây Bạc hà trong điều kiện vườn ươm cũng ghi nhận, cây tăng trưởng tốt, tạo rễ mới, lóng kéo dài, cây phân nhánh khi xử lý 10 ml huyền phù vi khuẩn với mật độ 10⁸ CFU/mL. Sau 16 tuần, chiều cao cây đạt 55,58 cm², đường kính thân 4,85 mm, diện tích lá 15,27 cm², 30,63 cành cấp I, trọng lượng thân tươi 58,96 g, trọng lượng thân khô 5,50 g, số rễ chính 8,40 rễ, chiều dài rễ 57,57 cm, trọng lượng rễ tươi 73,23 g, trọng lượng rễ khô 7,01 g, chlorophyll a+b 1,17 mg/g và tỷ lệ chlorophyll a/b là 1,34.

Bảng 2. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng thân, lá cây mô Kỹ tử sau 6 tuần huấn luyện (ex vitro)

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Đường kính thân (mm)	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh	Diện tích lá (cm ²)	Số lá (lá/ cây)
CT1	100	1,66 ^c ± 0,15	12,70 ^c ± 0,45	1,00 ± 1,00	4,04 ^d ± 0,31	26,00 ^b ± 5,09
CT2	100	1,78 ^c ± 0,08	13,50 ^c ± 1,60	1,40 ± 0,89	4,53 ^c ± 0,32	29,40 ^b ± 11,22
CT3	100	2,30 ^b ± 0,07	19,20 ^b ± 1,98	1,80 ± 0,45	5,22 ^b ± 0,27	41,00 ^b ± 6,12
CT4	100	2,82 ^a ± 0,28	22,90 ^a ± 2,30	1,60 ± 0,54	5,54 ^{ab} ± 0,30	48,00 ^a ± 8,51
CT5	100	2,36 ^b ± 0,29	18,10 ^b ± 1,29	1,80 ± 1,30	5,79 ^a ± 0,42	42,60 ^a ± 3,21
ĐC	100	1,42 ^c ± 0,21	8,70 ^d ± 1,31	1,00 ± 0,00	2,99 ^c ± 0,41	16,40 ^c ± 3,13
CV%	-	8,64	9,88	-	7,00	12,02
P	ns	**	**	ns	**	**

Ghi chú: Những chữ khác nhau (a, b, c) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với P < 0,05 trong Duncan's test; * Sự khác biệt ở mức P < 0,05; ns: Khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Như vậy, đối với sự tăng trưởng thân và lá, Nghiệm thức CT4 (nghiệm thức có bổ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 4 mg/L) cao hơn các nghiệm thức còn lại (bảng 2, hình 2).

3.3. Ảnh hưởng đến trọng lượng cây và hệ rễ

Trọng lượng tươi cây mô Kỹ tử ở nghiệm thức CT4 đạt 9,68 g, cao hơn 7,22 lần so với đối chứng ĐC (1,34 g). Về hệ rễ, nghiệm thức CT4 đạt 10,2 rễ và chiều dài rễ 11,56 cm, tăng 2,83 lần về số rễ và 1,74 lần về chiều dài so với đối chứng.

Theo Vacheron và cộng sự (2013), PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) có thể kích thích hình thành rễ qua sản xuất IAA, gibberellin và enzyme thủy phân như cellulase và pectinase, tạo điều

kiện cho rễ phát triển nhanh.

Bashan và cộng sự (2010) cũng ghi nhận, rễ được kích thích phát triển sớm sẽ giúp cây thiết lập hệ thống hút dinh dưỡng mạnh hơn, đặc biệt quan trọng ở giai đoạn cây con.

Tương tự thân và lá, trọng lượng cây và hệ rễ sinh trưởng tốt nhất ở nghiệm thức CT4. Hệ rễ phát triển giúp cây hấp thu nước và dinh dưỡng tốt hơn, cây sinh trưởng tốt hơn, cải thiện khả năng chống chịu stress môi trường (bảng 3, hình 2).

Bảng 3. Ảnh hưởng của IAA trong dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến trọng

lượng cây và hệ rễ của cây mô Kỹ tử sau 6 tuần huấn luyện (ex vitro)

Nghiệm thức	Trọng lượng cây (g)	Số rễ	Chiều dài rễ (cm)
CT1	2,90 ^c ± 0,83	6,00 ^c ± 0,71	9,10 ^b ± 0,76
CT2	3,36 ^c ± 0,21	8,60 ^b ± 1,14	10,26 ^{ab} ± 1,26
CT3	7,54 ^b ± 1,27	9,80 ^{ab} ± 0,84	10,16 ^{ab} ± 0,48
CT4	9,68 ^a ± 0,77	10,20 ^a ± 1,14	11,56 ^a ± 0,79

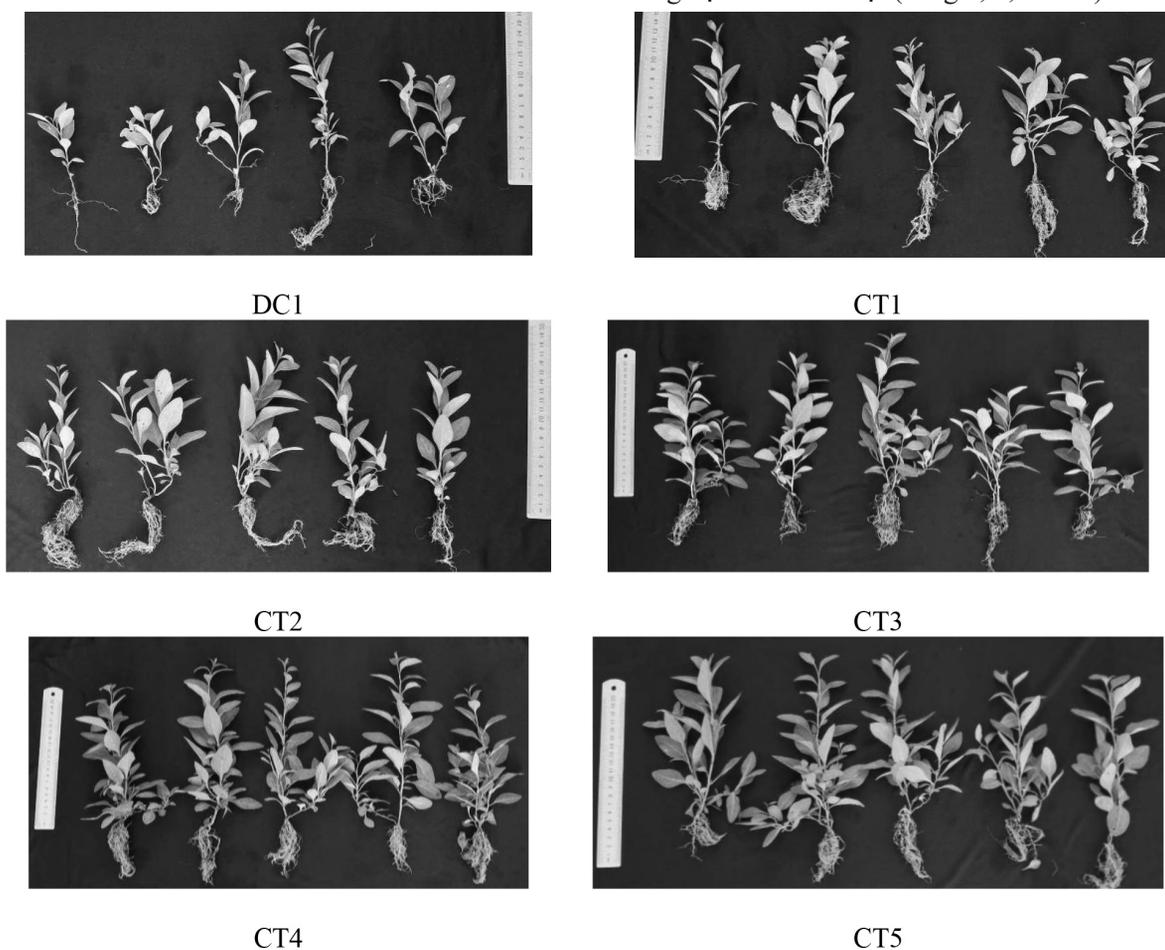
Nghiệm thức	Trọng lượng cây (g)	Số rễ	Chiều dài rễ (cm)
CT5	8,28 ^b ± 0,53	6,60 ^c ± 1,52	9,68 ^b ± 1,25
ĐC	1,34 ^d ± 0,59	3,60 ^d ± 1,34	6,66 ^c ± 1,29
CV%	14,42	13,85	11,06
P	**	**	**

Ghi chú: Những chữ khác nhau (a, b, c) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P \leq 0,05$ trong Duncan's test; * Sự khác biệt ở mức $P < 0,05$; ns: Khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Majeed và cộng sự (2015) phân lập và mô tả đặc điểm của vi khuẩn và nội sinh cây lúa mì trồng ở Himalaya, Pakistan ghi nhận vi khuẩn *Stenotrophomonas* spp., *Acetobacter pasteurianus* và *Stenotrophomonas* sp. có khả năng tổng hợp chất điều hòa sinh trưởng thực vật. Kết quả thí nghiệm xử lý các vi khuẩn này trên cây lúa mì đã làm tăng đáng kể chiều cao chồi, chiều dài rễ, cũng như trọng lượng chồi và rễ. Hàm lượng nitơ trong chồi tăng tới 76% và trong rễ tăng tới 32% so với đối chứng không xử lý.

Tương tự, kết quả nghiên cứu trên cây lúa mì của Khalid và cộng sự (2004) cũng cho thấy PGPR giúp cải thiện sinh trưởng và năng suất đáng kể.

Như vậy, sau 2 tuần huấn luyện, nghiệm thức có bổ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 4 và 5 mg/L (CT4, CT5) phù hợp cho sinh trưởng cây mô Kỹ tử (bảng 1, hình 1). Tuy nhiên sau 6 tuần huấn luyện, nghiệm thức có bổ sung dịch lọc vi khuẩn có hàm lượng IAA 4 mg/L cho kết quả tốt nhất so với các nghiệm thức còn lại (bảng 2, 3; hình 2).



Hình 2. Cây mô Kỹ tử sau 6 tuần huấn luyện

4. KẾT LUẬN

Đối với huấn luyện cây mô Kỹ tử (*ex vitro*), dịch lọc vi khuẩn *Priestia aryabhatai* RB.HP54 có hàm lượng IAA 4 mg/L thích hợp cho sinh trưởng cây mô Kỹ tử (diện tích lá đạt 5,54 cm², tăng 85,3%; số lá 48 lá/cây, tăng gần 3 lần; trọng

lượng tươi tăng 7,22 lần; và số rễ tăng 2,83 lần so với đối chứng). Kết quả này khẳng định tiềm năng ứng dụng của IAA có nguồn gốc vi sinh vật như một giải pháp hiệu quả và bền vững nhằm cải thiện năng suất và chất lượng trong nhân giống cây Kỹ tử.

Lời cảm ơn:

Đề tài này được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp cơ sở: “Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn vùng rễ RB.HP54 đến sinh trưởng của

cây Câu kỷ tử (*Lycium barbarum* L.) trong điều kiện *in vitro* và *ex vitro*”, mã số: T2025-01CB của trường ĐH Tây Nguyên.

EFFECT OF IAA FROM THE CELL-FREE FILTRATE OF *Priestia aryabhatai* RB.HP54 ON THE GROWTH OF *Lycium barbarum* L. PLANTLETS DURING *EX VITRO* ACCLIMATIZATION

Tran Thi Phuong Hanh¹, Trinh Thi Huyen Trang¹, Nguyen Dinh Sy¹, Phan Xuan Huyen³, Nguyen Van Minh², Nguyen Ngoc Huu², Tran Van Cuong²

Received Date: 14/08/2025; Revised Date: 27/10/2025; Accepted for Publication: 10/12/2025

ABSTRACT

This study evaluated the effect of indole-3-acetic acid (IAA) synthesized by *Priestia aryabhatai* RB.HP54 on the growth of *Lycium barbarum* L. plantlets during the *ex vitro* acclimatization stage. A greenhouse experiment was conducted with six treatments, including IAA concentrations ranging from 1 to 5 mg/L and an untreated control. All treatments achieved a 100% survival rate, with the 4 mg/L IAA treatment (CT4) producing the most favorable results. After six weeks of acclimatization, leaf area reached 5.54 cm² (an increase of 85.3%), the number of leaves nearly tripled, fresh weight increased by 7.22-fold, and root number increased by 2,83-fold compared with the control. The results demonstrate the potential application of microbially derived IAA, contributing to the optimization of propagation and large-scale production of *Lycium barbarum* L.

Keyword: *ex vitro* acclimatization, IAA, plant growth promotion, *Lycium barbarum* L., *Priestia aryabhatai* RB.HP54.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed, M. (2022). Advances in plant tissue culture for crop improvement. *Plant Cell Reports*, 41(3), 431–450.
- Almirón, C., Petitti, T. D., Ponso, M. A., et al. (2025). Functional and genomic analyses of plant growth promoting traits in *Priestia aryabhatai* and *Paenibacillus* sp. isolates from tomato rhizosphere. *Scientific Reports*, 15, 3498. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87390-0>
- Amagase, H., & Farnsworth, N. R. (2011). A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). *Food Research International*, 44(7), 1702–1717.
- Bashan, Y., & de-Bashan, L. E. (2010). How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth—a critical assessment. *Advances in Agronomy*, 108, 77–136. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(10\)08002-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(10)08002-8)
- Bùi Thị Thơ (2024). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây dược liệu. *Tạp chí Khoa học Tây Nguyên*, 18(3), 19–25.
- Dănăilă-Guidea, S. M. (2015). Goji berries: composition, benefits and risks. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 21(4), 365–372.
- De Oliveira Prudente, A. (2019). Nutritional composition and bioactive compounds of *Lycium barbarum* L. *Journal of Food Science and Technology*, 56(3), 1235–1244.

¹Faculty of Natural Science and Technology, Taynguyen University;

²Faculty of Agriculture and Forestry, Taynguyen University;

³Institute of Life Sciences, Vietnam Academy of Science and Technology;

Corresponding author: Tran Thi Phuong Hanh; Email: tphanh@ttn.edu.vn.

- Giang Thị Thanh, & Trần Văn Thao (2022). Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây Kỳ tử tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 20(4), 45–53.
- Glickmann, E., & Dessaux, Y. (1995). A critical examination of the specificity of the Salkowski reagent for indolic compounds produced by phytopathogenic bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(2), 793–796. <https://doi.org/10.1128/aem.61.2.793-796.1995>
- Hazarika, B. N. (2006). Morpho-physiological disorders in *in vitro* culture of plants. *Scientia Horticulturae*, 108(2), 105–120.
- Khalid, A., Arshad, M., & Zahir, Z. A. (2004). Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth and yield of wheat. *Journal of Applied Microbiology*, 96(3), 473–480. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2004.02161.x>
- Kulczyński, B., & Gramza-Michałowska, A. (2016). Goji berry (*Lycium barbarum*): composition and health effects – a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(2), 67–75.
- Majeed, A., Abbasi, M. K., Hameed, S., Imran, A., & Rahim, N. (2015). Isolation and characterization of plant growth promoting rhizobacteria from wheat rhizosphere. *Frontiers in Microbiology*, 6, 198. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00198>
- Nguyễn Văn Tiến (2024). Tuyển chọn vi khuẩn vùng rễ có hoạt tính hỗ trợ sinh trưởng thực vật trong đất trồng rau cải tại xã Hòa Phú, TP. Buôn Ma Thuột. Đề tài cấp cơ sở, Trường Đại học Tây Nguyên.
- Pospíšilová, J., Tichá, I., Kadleček, P., Haisel, D., & Plzáková, Š. (2007). Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions. *Biologia Plantarum*, 51(4), 607–614.
- Potterat, O. (2010). Goji (*Lycium barbarum* and *Lycium chinense*): phytochemistry, pharmacology and safety. *Planta Medica*, 76(1), 7–19.
- Shahrajabian, M. H., Sun, W., & Cheng, Q. (2018). The importance of plant hormones and biostimulants on medicinal plants: A review. *American Journal of Medicinal Plant Research*, 6(4), 1–8. <https://doi.org/10.15413/ajmp.2018.0186>
- Soumare, A., Diédhiou, A. G., Arora, N. K., et al. (2021). Potential role and utilization of plant growth promoting microbes in plant tissue culture. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.649878>
- Spaepen, S., Vanderleyden, J., & Remans, R. (2007). Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling. *FEMS Microbiology Reviews*, 31(4), 425–448. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2007.00072.x>
- Suliasih, & Widawati, S. (2020). Isolation of indole acetic acid (IAA) producing *Bacillus siamensis*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 572(1), 012025.
- Trần Thị Phương Hạnh, Trịnh Thị Huyền Trang, Trần Thị Kim Thi, & Lê Thị Thu Sa (2023). Ảnh hưởng của *Bacillus amyloliquefaciens* EK2 đến sinh trưởng cây bạc hà (*Mentha arvensis* L.). *Tạp chí Khoa học Đại học Tây Nguyên*, 17(58), 39–46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7794003>
- Trần Thị Phương Hạnh, Trịnh Thị Huyền Trang, Đoàn Chiến Thắng, Trần Thị Kim Thi, Đỗ Thị Kiều An, & Hoàng Thị Lan Hương (2025). *Ứng dụng nuôi cấy mô – tế bào trong nhân giống cây trồng*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Vacheron, J., Desbrosses, G., Bouffaud, M.-L., et al. (2013). Plant growth-promoting rhizobacteria and root system functioning. *Frontiers in Plant Science*, 4, 356. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00356>
- Verma, M., Mishra, J., & Arora, N. K. (2019). Plant growth-promoting rhizobacteria: diversity and applications. In *Environmental Biotechnology: For Sustainable Future* (pp. 129–173). Springer.
- Zhu, J., Zhang, Q., & Lu, Y. (2016). Antioxidant activities of *Lycium barbarum* polysaccharides. *Carbohydrate Polymers*, 144, 13–19.