

# ẢNH HƯỞNG CỦA VI KHUẨN VÙNG RỄ *Priestia aryabhatai* RB.HP54 ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA CÂY CÂU KỶ TỬ (*Lycium barbarum* L.) TRONG ĐIỀU KIỆN VƯỜN ƯƠM

Trịnh Thị Huyền Trang<sup>1</sup>, Trần Thị Phương Hạnh<sup>1</sup>, Nguyễn Phương Đại Nguyên<sup>1</sup>,  
Đoàn Chiến Thắng<sup>1</sup>

Ngày nhận bài: 21/08/2025; Ngày phản biện thông qua: 04/11/2025; Ngày duyệt đăng: 15/12/2025

## TÓM TẮT

Vi khuẩn vùng rễ thúc đẩy sinh trưởng thực vật (Plant growth promoting rhizobacteria - PGPR) là nhóm vi sinh vật có lợi cư trú tại vùng rễ cây, đóng vai trò quan trọng trong nông nghiệp nhờ khả năng cải thiện hấp thu chất dinh dưỡng, tổng hợp hormone thực vật và tăng cường sức đề kháng cho cây. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của chủng *Priestia aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng của cây Câu kỷ tử (*Lycium barbarum* L.) trong điều kiện vườn ươm. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn toàn với 5 công thức xử lý (3 công thức bổ sung vi khuẩn và 2 đối chứng), đánh giá thông qua các chỉ tiêu sinh trưởng thân, lá, rễ của cây Câu kỷ tử. Kết quả cho thấy, các công thức bổ sung vi khuẩn đều tác động đến sinh trưởng của cây Câu kỷ tử trong đó công thức CT1 (bổ sung 10 mL dịch vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54, mật độ  $10^8$  CFU/mL) là công thức cho hiệu quả tổng thể tốt lên các chỉ tiêu chiều cao cây, đường kính thân, số nhánh, khối lượng sinh khối tươi và khô, chiều dài rễ, khối lượng rễ tươi và khô so với đối chứng. Nghiên cứu này khẳng định tiềm năng ứng dụng của *P. aryabhatai* RB.HP54 trong thúc đẩy sinh trưởng cây Câu kỷ tử, góp phần định hướng phát triển nông nghiệp sinh học và giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học.

**Từ khóa:** *Priestia aryabhatai*, *Lycium barbarum*, PGPR, sinh trưởng, vườn ươm.

## 1. MỞ ĐẦU

Vi khuẩn vùng rễ thúc đẩy sinh trưởng thực vật (PGPR) là những vi sinh vật có lợi cư trú tại vùng rễ, đóng vai trò quan trọng trong nông nghiệp bền vững thông qua nhiều cơ chế khác nhau nhằm thúc đẩy sinh trưởng của cây trồng (Mmotla et al., 2025). PGPR giúp cây trồng cải thiện khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng (phân giải P, K, Zn và cố định N<sub>2</sub>), sản xuất IAA, gibberellin, siderophore, ACC deaminase giúp cải thiện cấu trúc rễ, hấp thu khoáng và tăng cường khả năng chịu stress phi sinh học (khả năng chịu hạn, chịu mặn). Từ đó, chúng giúp cây trồng giảm nhu cầu sử dụng phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật, giảm thiểu tác động môi trường, cải thiện sức khỏe đất và hỗ trợ năng suất nông nghiệp lâu dài (Yang et al., 2024; Sun et al., 2024).

*Priestia aryabhatai* thuộc chi *Priestia* và được tách ra từ chi *Bacillus* (dựa trên các phân tích so sánh bộ gen và chỉ thị phân tử đặc trưng) là vi khuẩn Gram dương, hình que, sinh bào tử, hiếu khí. *P. aryabhatai* có tác dụng thúc đẩy sinh trưởng của cây trồng nhờ sản xuất hormone thực vật như IAA, gibberellin (GA3), cytokinin (CK), abscisic acid (ABA), hòa tan các chất dinh dưỡng (P, K và Zn), tổng hợp enzyme ngoại bào (protease, chitinase, cellulase, amylase, lipase và pectinase),

siderophore, ACC deaminase cũng như tiềm năng đối kháng với các tác nhân gây bệnh nấm quan trọng như *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* và *Ustilagoideae virens* (Almirón et al., 2025; Shahid et al., 2022).

Cây Câu kỷ tử (*Lycium barbarum* L.) thuộc họ Cà, là một vị thuốc cổ truyền của y học Trung Quốc với lịch sử lâu đời. Loài cây này nổi tiếng trên toàn thế giới nhờ giá trị dinh dưỡng và dược liệu (Xi et al., 2025; Giang Thị Thanh, Trần Văn Thao, 2022). Quả kỷ tử chứa hàm lượng đáng kể carbohydrate (46–87% trọng lượng khô), protein (5,3–14,3% trọng lượng khô) và chất xơ (3,63–16 g/100 g khối lượng tươi). Chúng giàu vi chất dinh dưỡng, bao gồm vitamin C (2,39–48,94 mg/100 g tươi) và kali (434–1460 mg/100 g tươi). Các polysaccharide đặc trưng của quả, đặc biệt là polysaccharide từ *L. barbarum*, có trọng lượng phân tử dao động từ 10 đến 2300 kDa. Các flavonoid như quercetin và rutin, cùng carotenoid – đặc biệt là zeaxanthin góp phần tạo nên đặc tính chống oxy hóa của quả (Shi et al., 2024). Một số nghiên cứu trên thế giới đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng của các chủng vi khuẩn như *Bacillus subtilis* LK1, *B. subtilis* GQJK2, *B. amyloliquefaciens* (HSB1 và FZB42), *B. atrophaeus* GQJK17 đến sinh trưởng và kháng một số bệnh như *Fusarium* của cây Câu kỷ tử (Jinjin et al., 2017; Xi et al.,

<sup>1</sup>Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;  
Tác giả liên hệ: Trịnh Thị Huyền Trang; Email: tttrang@ttn.edu.vn.

2025). Tuy nhiên, ở Việt Nam các nghiên cứu chỉ mới tập trung vào phương pháp canh tác giâm hom (Giang Thị Thanh, Trần Văn Thao, 2023) và nuôi cấy mô cây Kỳ tử theo phương pháp truyền thống (Bùi Thị Thơ, 2024) mà chưa đánh giá ảnh hưởng của các chủng vi khuẩn đến loại cây này. Vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của chủng *P. aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm làm tiền đề cho nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi khuẩn vùng rễ có khả năng kích thích sinh trưởng trên nhiều loại cây trồng khác nhau.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Đối tượng nghiên cứu: Chủng vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 có khả năng sinh tổng hợp indole-3-acetic acid (IAA) đã được phân lập và tuyển chọn từ vùng rễ cây rau cải trồng tại Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk (Nguyễn Văn Tiến, 2024).



**Hình 1. Cây Câu kỷ tử nuôi cấy mô sau 2 tuần huấn luyện trong điều kiện ex vitro với chiều cao 6-7 cm, có 5-6 cặp lá, sinh trưởng tốt.**

*Phạm vi nghiên cứu:* Nghiên cứu chỉ tiến hành đánh giá ảnh hưởng của chủng vi khuẩn vùng rễ *P.aryabhatai* RB.HP54 với nồng độ khác nhau

đến sinh trưởng của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm.

### 2.2. Phương pháp

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Chuẩn bị vườn ươm: Vườn ươm cần được che phủ bằng lưới ở phía trên và xung quanh, duy trì nhiệt độ trong khoảng 25 – 30°C, độ ẩm 70–80%, và cường độ ánh sáng từ 50–500  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (đo trong khung giờ 8:00–16:00).

- Chuẩn bị đất trồng: Chọn loại đất tơi xốp, màu mỡ, không sử dụng đất từ các khu vực từng bị tuyến trùng hoặc nấm bệnh gây hại. Đập nhỏ đất, tạo lớp mỏng và phơi nắng trong 3 ngày trước khi cho vào túi bầu. Thành phần phối trộn đất trồng trong túi bầu gồm: đất: xơ dừa: phân chuồng theo tỷ lệ 1:1:1, điều chỉnh độ ẩm đạt 60 – 70%. Đổ vào túi bầu với khối lượng 1 kg/túi. Hấp khử trùng ở 90 – 95 °C trong 01 giờ, để nguội trước khi trồng.

- Chuẩn bị bầu: Túi bầu có kích thước 7 × 12 cm, 8 lỗ thoát nước ở nửa dưới túi, sắp xếp thành 2 hàng; hàng dưới cách đáy bầu khoảng 2 cm.

- Chuẩn bị dịch vi khuẩn: Nuôi cấy vi khuẩn trong môi trường thích hợp; điều chỉnh mật độ tế bào đạt  $10^8$  CFU/mL, được sử dụng làm dịch khuẩn gốc. Mật độ vi khuẩn được xác định bằng cách kết hợp đo độ đục của huyền phù vi khuẩn ở bước sóng OD<sub>610</sub> nm và phương pháp đếm khuẩn lạc gián tiếp, nhằm xây dựng phương trình tương quan tuyến tính giữa độ đục và mật độ tế bào. Dựa trên giá trị độ đục đo được, mật độ vi khuẩn cần xác định được suy ra từ đường tương quan tuyến tính đã thiết lập (Trần Linh Thuớc, 2007). Dịch này sẽ được đổ vào bầu sau khi chuyển cây mô Câu kỷ tử 1 tuần, 1 tháng bổ sung vi khuẩn 1 lần.

- Chuẩn bị cây giống: Cây mô Câu kỷ tử được chuyển vào các bầu đã chuẩn bị

- Phương pháp bố trí thí nghiệm:

+ Thí nghiệm gồm 05 công thức (2 công thức đối chứng và 3 công thức sử dụng vi khuẩn) được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Mỗi công thức gồm 10 bầu. Mỗi bầu 01 cây. Tổng cộng 150 cây.

**Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm**

LL1	LL2	LL3
CT2	CT3	CT4
CT5	CT4	CT2
CT3	CT1	CT5
CT4	CT2	CT1
CT1	CT5	CT3

Trong đó LL: lần lặp, CT1: Bỏ sung dịch vi khuẩn với thể tích 10 mL (mật độ  $10^8$  CFU/mL); CT2: Bỏ sung dịch vi khuẩn với thể tích 20 mL (mật độ  $10^8$  CFU/mL); CT3: Bỏ sung dịch vi khuẩn với thể tích 30 mL (mật độ  $10^8$  CFU/mL); CT4: Đối chứng sử dụng nước; CT5: Đối chứng sử dụng môi trường (glucose 4,97 g/L, pepton 8,97 g/L, L-tryptophan 1,07 g/L, NaCl 5g/L, pH 7).

- Chăm sóc: Tiến hành tưới nước đủ ẩm cho đất, tưới vào buổi sáng và chiều mát, không nên tưới quá nhiều nước để tránh cây bị úng và sâu bệnh hại phát triển.

**\*Các chỉ tiêu về sinh trưởng**

Các chỉ tiêu về sinh trưởng được ghi nhận sau 3 tháng trồng

+ Tỷ lệ sống (%): (số cây sống / tổng số cây thí nghiệm)\*100%

+ Diện tích lá ( $mm^2$ ) sử dụng phôi mềm đo diện tích lá (Getman-Pickering, 2020).

+ Chiều cao cây (cm) tính bằng cách đo từ gốc đến đỉnh.

+ Đường kính thân cây (mm) sử dụng thước cặp điện tử HT-022 chuyên dụng để đo đường kính thân.

+ Khối lượng cây tươi (g) được xác định bằng cách cân toàn bộ cây. Trọng lượng tươi của cây xác định ngay sau khi nhổ cây.

+ Khối lượng cây khô (g) được xác định bằng cách sấy khô hoàn toàn, ẩm độ đạt 4%.

+ Số lượng rễ : Đếm tất cả số rễ chính ở trên cây

+ Chiều dài rễ (cm): được xác định bằng cách đo từ đỉnh đến chóp rễ

+ Khối lượng rễ (g) được xác định bằng cách cân toàn bộ bộ rễ.

+ Hàm lượng diệp lục tố (chlorophyll) và carotenoids được phân tích bằng phương pháp quang phổ (Yoshida, 1976). Tóm tắt như sau: Cắt lá thứ ba hoặc thứ tư từ trên ngọn xuống (không quá non và không quá già), mỗi thí nghiệm lấy ra 1 lá ở từng lô thí nghiệm, mỗi lá được cắt nhuyễn và trộn đều với nhau, lặp lại 3 lần ở mỗi thí nghiệm, mỗi mẫu cân chính xác 0,5 g lá cắt nhuyễn, cho mẫu vào lọ tối 250 mL chứa 100 mL dung dịch acetone 80%, đậy nút kín, để trong tối, ở nhiệt độ phòng trong 72 giờ. Tiến hành đo mật độ quang của từng ống nghiệm ở các bước sóng 663 nm, 645 nm, 440,5 nm bằng máy đo quang phổ. Hàm lượng diệp lục tố a và b và carotenoid được tính theo công thức:

$$\text{Diệp lục tố a (mg/g lá tươi)} = (0,0127 \times OD_{663} - 0,0029 \times OD_{645}) \times A \times V$$

$$\text{Diệp lục tố b (mg/g lá tươi)} = (0,0299 \times OD_{645} - 0,00486 \times OD_{663}) \times A \times V$$

$$\text{Carotenoid (mg/g lá tươi)} = (0,004695 \times OD_{440,5} - 0,000268 \times (\text{diệp lục tố a} + \text{diệp lục tố b})) \times A \times V$$

A : số lần pha loãng

V : thể tích acetone ngâm lá

**2.2.2. Phương pháp 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 thị bằng các mẫu tự khác nhau.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 đến tỷ lệ sống của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm**

Tỷ lệ sống của cây phản ánh khả năng thích nghi, sức sống và hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật (như sử dụng vi khuẩn vùng rễ kích thích sinh trưởng thực vật, phân bón, giá thể...). Kết quả bảng 1 cho thấy, các công thức có bỏ sung *P. aryabhatai* RB.HP54 (CT1, CT2 và CT3) đạt tỷ lệ sống cao gấp từ 1,13 - 1,17 lần so với CT4 (đối chứng sử dụng nước). Điều này chứng tỏ, chủng *P. aryabhatai* RB.HP54 có vai trò quan trọng trong việc tăng cường khả năng sống của cây Câu kỷ tử, phù hợp với các nghiên cứu trước đây về hiệu quả của vi khuẩn vùng rễ trong việc cải thiện sức sống và khả năng thích nghi của cây trồng (Yang et al., 2024, Wang et al., 2024).

**Bảng 1. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 đến tỷ lệ sống của cây Câu kỷ tử**

Công thức	Tỷ lệ sống (%)
CT1	93,333 <sup>a</sup> ± 5,774
CT2	93,333 <sup>a</sup> ± 5,774
CT3	90,000 <sup>a</sup> ± 10,000
CT4	80,000 <sup>b</sup> ± 0,000
CT5	86,667 <sup>ab</sup> ± 5,774
CV%	5,447

*Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05 theo trắc nghiệm phân hạng Duncan*

**3.2. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng thân của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm**

*P. aryabhatai* RB.HP54 là chủng có hoạt tính tổng hợp indole-3-acetic acid (IAA) (Nguyễn Văn Tiên, 2024), chất điều hòa sinh trưởng có vai trò kích thích phân chia tế bào, giãn tế bào và phát sinh mô phân sinh ngọn, từ đó giúp cây tăng nhanh chiều cao, phát triển thân to và hình thành nhánh nhiều hơn. Vì vậy, nghiên cứu tiến hành đánh giá ảnh hưởng của chủng RB.HP54 đến sinh trưởng thân của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm. Kết quả trình bày tại bảng 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhattai* RB.HP54 đến các chỉ tiêu sinh trưởng thân cây Câu kỷ tử sau 3 tháng trồng**

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (mm)	Số nhánh	Khối lượng thân tươi (g)	Khối lượng thân khô (g)
CT1	37,608 <sup>a</sup> ± 1,766	3,686 <sup>a</sup> ± 0,190	4,741 <sup>a</sup> ± 0,756	48,667 <sup>a</sup> ± 3,786	10,467 <sup>a</sup> ± 1,193
CT2	35,264 <sup>a</sup> ± 3,208	3,330 <sup>a</sup> ± 0,321	2,767 <sup>b</sup> ± 0,306	26,667 <sup>bc</sup> ± 8,145	5,400 <sup>c</sup> ± 0,854
CT3	38,863 <sup>a</sup> ± 3,000	3,457 <sup>a</sup> ± 0,163	3,656 <sup>ab</sup> ± 1,150	32,000 <sup>b</sup> ± 7,211	6,600 <sup>b</sup> ± 1,418
CT4	25,856 <sup>b</sup> ± 2,286	2,382 <sup>c</sup> ± 0,226	2,600 <sup>b</sup> ± 0,100	17,333 <sup>c</sup> ± 2,082	3,333 <sup>c</sup> ± 0,208
CT5	28,623 <sup>b</sup> ± 0,601	2,903 <sup>b</sup> ± 0,039	2,992 <sup>b</sup> ± 0,388	19,667 <sup>c</sup> ± 2,521	4,567 <sup>c</sup> ± 0,839
CV%	6,656	6,023	21,336	20,367	18,177

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$  theo trắc nghiệm phân hạng Duncan.

Chiều cao cây là một chỉ tiêu quan trọng phản ánh khả năng sinh trưởng sinh dưỡng của *L. barbarum*. Kết quả thí nghiệm cho thấy, chiều cao cây ở các công thức CT1, CT2 và CT3 đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng CT4 (đối chứng sử dụng nước) và không có sự khác biệt có ý nghĩa so với CT5 (đối chứng sử dụng môi trường). Chiều cao cây ở các công thức xử lý vi khuẩn gấp 1,36 - 1,50 lần so với công thức CT4 (đối chứng xử lý nước). Đường kính thân thể hiện khả năng phát triển mô cơ học và tích lũy sinh khối của cây, kết quả cho thấy CT1, CT2 và CT3 có sự khác biệt về mặt thống kê so với CT4 gấp từ 1,40 - 1,55 lần. Số nhánh/cây đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành tán và tiềm năng năng suất, kết quả cho thấy số nhánh ở CT1 cao hơn có ý nghĩa so với CT4 và CT5 (gấp từ 1,59 - 1,82 lần), nhưng không khác biệt đáng kể so với CT2 và CT3. Khối lượng thân tươi phản ánh khả năng tích lũy sinh khối, trong đó CT1 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với CT4 và CT5 gấp từ 2,47 - 2,81 lần, nhưng không khác biệt so với CT3. Khối lượng thân khô là chỉ tiêu đánh giá khả năng đồng hóa và tích lũy chất khô, kết quả cho thấy CT1 cao

hơn có ý nghĩa thống kê so với tất cả các nghiệm thức khác, gấp từ 1,59 - 3,14 lần.

Kết quả thu được trong nghiên cứu này cũng tương đồng với nghiên cứu của Escalante-Beltrán (2025) khi bổ sung chủng *Priestia megaterium* 53B2 trên cây ngô đã dẫn đến sự gia tăng có ý nghĩa thống kê ( $p \leq 0,05$ ) về chiều cao thân (22,84%), khối lượng tươi thân (39,59%) và khối lượng khô thân (33,66%), so với nghiệm thức đối chứng. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Uwaremwe et al. (2022) ghi nhận, khi sử dụng *B. amyloliquifaciens* HSB1 phân lập từ vùng rễ *L. barbarum*, chiều cao cây tăng 15,8% và khối lượng khô tăng 27,4% so với đối chứng không xử lý, đồng thời đường kính thân và số nhánh cũng cải thiện rõ rệt sau 45 ngày theo dõi.

### 3.3. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhattai* RB.HP54 sinh trưởng lá của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ương

Các chỉ tiêu sinh trưởng của lá bao gồm diện tích lá, hàm lượng diệp lục tố a, diệp lục tố b và carotenoid đều cho thấy sự cải thiện rõ rệt khi xử lý bằng vi khuẩn *P. aryabhattai* RB.HP54 so với các đối chứng. Kết quả được trình bày tại bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhattai* RB.HP54 đến các chỉ tiêu sinh trưởng lá cây Câu kỷ tử sau 3 tháng trồng**

Công thức	Diện tích lá	Diệp lục tố a (mg/g)	Diệp lục tố b (mg/g)	Carotenoid
CT1	5,061 <sup>b</sup> ± 0,314	0,472 <sup>b</sup> ± 0,022	0,231 <sup>a</sup> ± 0,016	0,192 <sup>a</sup> ± 0,029
CT2	5,482 <sup>b</sup> ± 0,304	0,529 <sup>a</sup> ± 0,019	0,269 <sup>a</sup> ± 0,034	0,203 <sup>a</sup> ± 0,037
CT3	6,069 <sup>a</sup> ± 0,608	0,425 <sup>c</sup> ± 0,001	0,156 <sup>b</sup> ± 0,012	0,089 <sup>b</sup> ± 0,005
CT4	4,125 <sup>c</sup> ± 0,142	0,193 <sup>c</sup> ± 0,002	0,078 <sup>d</sup> ± 0,048	0,012 <sup>c</sup> ± 0,002
CT5	5,469 <sup>b</sup> ± 0,427	0,321 <sup>d</sup> ± 0,001	0,142 <sup>b</sup> ± 0,004	0,058 <sup>b</sup> ± 0,001
CV%	4,586	3,705	16,009	21,509

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$  theo trắc nghiệm phân hạng Duncan.

Diện tích lá là chỉ tiêu quan trọng phản ánh khả năng quang hợp và tiềm năng tích lũy sinh khối của *L. barbarum*. Kết quả thí nghiệm cho thấy, diện tích

lá ở các công thức sử dụng vi khuẩn (CT1, CT2 và CT3) đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng nước (CT4), trong đó CT3 có diện

tích lá cao nhất tăng từ 1,11 – 1,47 lần.

Diệp lục tố là chỉ số sinh lý quan trọng vì nó liên quan trực tiếp đến tốc độ quang hợp từ đó tác động đến sự sinh trưởng của cây. Diệp lục a là sắc tố có vai trò chủ đạo trong quá trình quang hợp, diệp lục b đóng vai trò là sắc tố phụ trợ, giúp mở rộng dải ánh sáng mà cây có thể hấp thụ trong quá trình quang hợp, qua đó cải thiện tốc độ quang hợp và làm tăng sinh trưởng cũng như năng suất cây trồng. Ngoài ra, carotenoid cũng là một sắc tố phụ trợ quan trọng, có liên kết với nhiều loại protein trong hệ thống quang hợp, hỗ trợ hấp thụ ánh sáng ở các bước sóng khác nhau và đóng vai trò như một chất chống oxy hóa, giúp ngăn ngừa

tổn thương gây ra bởi tác động oxy hóa của ánh sáng dư thừa lên các phân tử diệp lục (Hoàng Thị Kim Hồng, Trần Vũ Ngọc Thi, 2021; Panawala, L., 2017). Hàm lượng diệp lục a, b và carotenoid ở các công thức sử dụng vi khuẩn cũng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với CT4. Trong đó, công thức CT2 (bổ sung 20 mL dịch vi khuẩn) đạt cao nhất, cụ thể hàm lượng diệp lục tố a gấp từ 1,65 – 2,74 lần, hàm lượng diệp lục tố b gấp từ 1,89 – 3,45 lần và hàm lượng carotenoid gấp từ 3,50 – 16,91 lần.

**3.4. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 đến sinh trưởng rễ của cây Câu kỷ tử trong điều kiện vườn ươm**

**Bảng 4. Ảnh hưởng của vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54 đến các chỉ tiêu sinh trưởng rễ cây Câu kỷ tử sau 3 tháng trồng**

Công thức	Số rễ	Chiều dài rễ (cm)	Khối lượng rễ tươi (g)	Khối lượng rễ khô (g)
CT1	18,333 <sup>b</sup> ± 1,528	52,133 <sup>a</sup> ± 2,818	23,333 <sup>a</sup> ± 2,082	7,133 <sup>a</sup> ± 0,569
CT2	13,000 <sup>b</sup> ± 1,000	42,500 <sup>bc</sup> ± 4,681	18,000 <sup>b</sup> ± 2,000	5,267 <sup>b</sup> ± 0,569
CT3	20,833 <sup>a</sup> ± 2,517	47,867 <sup>ab</sup> ± 2,011	23,000 <sup>a</sup> ± 3,000	6,667 <sup>a</sup> ± 0,351
CT4	7,000 <sup>c</sup> ± 1,000	27,400 <sup>d</sup> ± 2,946	7,000 <sup>c</sup> ± 1,732	2,033 <sup>d</sup> ± 0,461
CT5	9,667 <sup>c</sup> ± 2,309	37,533 <sup>c</sup> ± 2,274	9,667 <sup>c</sup> ± 0,577	3,700 <sup>c</sup> ± 0,529
CV%	12,638	7,692	12,138	10,975

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$  theo trắc nghiệm phân hạng Duncan.

Số rễ là yếu tố phản ánh khả năng hình thành và phát triển hệ rễ, qua đó ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng hút nước và dinh dưỡng. Kết quả tại bảng 4 cho thấy, số rễ có sự khác biệt về mặt thống kê với  $P < 0,05$  giữa các công thức thí nghiệm. Trong đó, công thức CT3 (bổ sung 30 mL dịch vi khuẩn) đạt số rễ cao nhất gấp từ 2,15 – 2,98 lần so với công thức đối chứng CT4 và CT5. Chiều dài rễ phản ánh khả năng vươn sâu và mở rộng để hút chất dinh dưỡng. CT1 có

chiều dài rễ lớn nhất, khác biệt có ý nghĩa so với CT2, CT4 và CT5 gấp từ 1,23 – 1,90 lần, nhưng không khác biệt so với CT3. Khối lượng rễ tươi và khối lượng rễ khô ở CT1 và CT3 đạt cao nhất, khác biệt có ý nghĩa so với CT4, gấp lần lượt từ 3,29 lần – 3,33 lần và 3,28 lần – 3,51 lần. Nghiên cứu của Farias et al. (2024) ghi nhận, *P. aryabhatai* kích thích sinh trưởng rễ cây bông trồng trong chậu tăng đến 94,2% so với cây không xử lý vi khuẩn.



**Hình 2. Sinh trưởng của cây Câu kỷ tử sau 3 tháng trồng trong vườn ươm**

**4. KẾT LUẬN**

Trong số các công thức xử lý bằng vi khuẩn *P. aryabhatai* RB.HP54, công thức CT1 (bổ sung 10 mL dịch vi khuẩn, mật độ 10<sup>8</sup> CFU/mL) cho

kết quả vượt trội ở hầu hết các chỉ tiêu hình thái và sinh khối của cây Câu kỷ tử (*L. barbarum* L.). Các chỉ tiêu như chiều cao cây, đường kính thân, số nhánh, khối lượng sinh khối tươi và khô, chiều

dài rễ, khối lượng rễ tươi và khô đều tăng có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Kết quả này cho thấy tiềm năng ứng dụng của chủng *P. aryabhattai* RB.HP54 trong sản xuất chế phẩm vi sinh nhằm thúc đẩy sinh trưởng cây trồng trong nông nghiệp bền vững.

#### Lời cảm ơn

Đề tài này được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp 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.

## THE EFFECT OF RHIZOBACTERIA *Priestia aryabhattai* RB.HP54 ON GROWTH OF GOJI BERRY (*Lycium barbarum* L.) UNDER NURSERY CONDITIONS

Trinh Thi Huyen Trang<sup>1</sup>, Tran Thi Phuong Hanh<sup>1</sup>, Nguyen Phuong Dai Nguyen<sup>1</sup>,  
Doan Chien Thang<sup>1</sup>

Received Date: 21/08/2025; Revised Date: 04/11/2025; Accepted for Publication: 15/12/2025

### ABSTRACT

Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) are beneficial microbial communities that inhabit the rhizosphere. They play a crucial role in sustainable agriculture by enhancing nutrient uptake, synthesizing plant hormones, and improving plant resistance. The objective of this study was to evaluate the effects of the *Priestia aryabhattai* RB.HP54 strain on the growth of *Lycium barbarum* L. under nursery conditions. The experiment was arranged in a completely randomized block design (RCBD) with five treatments, including three bacterial treatments and two controls, and growth was assessed through morphological indicators of shoot, leaf, and root development. The results showed that all bacterial treatments positively influenced the growth of *L. barbarum* L., with treatment CT1 (adding 10 mL of *P. aryabhattai* RB.HP54 suspension at 10<sup>8</sup> CFU/mL) producing the most significant overall effects. Particularly, CT1 significantly increased plant height, stem diameter, number of branches, fresh and dry biomass, root length, and both fresh and dry root weight compared to the controls. This study confirms the potential application of *P. aryabhattai* RB.HP54 as a plant growth-promoting agent for goji berry cultivation, contributing to the development of biological agriculture and reducing dependence on chemical fertilizers.

**Keywords:** PGPR, *Priestia aryabhattai*, *Lycium barbarum*, growth, nursery condition.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Almirón, C., Petitti, T. D., Ponso, M. A., Romero, A. M., Areco, V. A., Bianco, M. I., ... & Yaryura, P. M. (2025). Functional and genomic analyses of plant growth promoting traits in *Priestia aryabhattai* and *Paenibacillus* sp. isolates from tomato rhizosphere. *Scientific Reports*, 15(1), 3498. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87390-0>
- Bùi Thị Thơ (2024). Nghiên cứu quy trình nhân giống *in vitro* cây Kỳ tử (*Lycium barbarum* L.). *Tạp chí Khoa học Tây Nguyên*, 18(3), 19–25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12720739>
- Escalante-Beltrán, A., Morales-Sandoval, P. H., González-Astorga, C. B., Montoya-Martínez, A. C., Cubedo-Ruiz, E. A., Santoyo, G., ... & de Los Santos-Villalobos, S. (2025). Genomic insights and plant growth-promoting characterization of *Priestia megaterium* strain 53B2. *Plants*, 14(13), 2081. <https://doi.org/10.3390/plants14132081>
- Farias, M. H. F., de Melo, A. R. P., de Freitas, E. M., Lima, M. A. B., da Silveira, F. A., & Ferreira, É. G. (2024). Biotechnological potential of growth-promoting bacteria in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) crop. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 59, e1906. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781906>

<sup>1</sup>Faculty of Natural Science and Technology, Tay Nguyen University;  
Corresponding author: Trinh Thi Huyen Trang; Email: [tttrang@tn.edu.vn](mailto:tttrang@tn.edu.vn).

- Giang Thị Thanh & Trần Văn Thao (2023). Nhân giống cây kỷ (*Lycium chinense* Mill.) bằng phương pháp giâm hom tại Đà Lạt, Lâm Đồng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, kỳ 1 tháng 03/2023.
- Hoàng Thị Kim Hồng & Trần Vũ Ngọc Thi (2021). *Giáo trình Sinh lý thực vật*. NXB Đại học Huế.
- Jinjin, M., Liu, H., Chengqiang, W., Zhilin, X., Liu, K., Qihui, H., ... & Binghai, D. (2017). Complete genome sequence of *Bacillus subtilis* GQJK2. *Microbiology Resource Announcements*, 5(22). <https://doi.org/10.1128/genomeA.00467-17>
- Mmotla, K., Sibanyoni, N. R., Allie, F., Sitole, L., Mafuna, T., Mashabela, M. D., & Mhlongo, M. I. (2025). Exploring the intricacies of plant growth promoting rhizobacteria interactions: an omics review. *Annals of Microbiology*, 75(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s13213-025-01793-y>
- 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.
- Panawala, L. (2017). Difference Between Chlorophyll A and B. <http://pediaa.com/difference-between-chlorophyll-a-and-b>
- Shahid, M., Zeyad, M. T., Syed, A., Singh, U. B., Mohamed, A., Bahkali, A. H., ... & Pichtel, J. (2022). Stress-tolerant endophytic isolate *Priestia aryabhatai* BPR-9 in wheat. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10883. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710883>
- Shi, X., Wang, X., Zheng, Y., & Fu, L. (2024). Advances in the study of bioactive compounds of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.). *Applied Sciences*, 15(1), 262. <https://doi.org/10.3390/app15010262>
- Sun, W., Shahrajabian, M. H., & Soleymani, A. (2024). The roles of PGPR-based biostimulants. *Plants*, 13(5), 613. <https://doi.org/10.3390/plants13050613>
- Trần Linh Thuộc (2007). *Phương pháp phân tích vi sinh vật trong nước, thực phẩm và mỹ phẩm*. NXB Giáo dục.
- Uwaremwe, C., Yue, L., Wang, Y., Tian, Y., Zhao, X., Liu, Y., Zhou, Q., Zhang, Y., & Wang, R. (2022). An endophytic strain of *Bacillus amyloliquefaciens* suppresses *Fusarium oxysporum*. *Frontiers in Microbiology*, 12, 782523. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.782523>
- Wang, F., Jin, F., Lin, X., Jia, F., Song, K., Liang, J., ... & Zhang, J. (2024). *Priestia aryabhatai* improves soil environment and alfalfa growth. *Current Microbiology*, 81(12), 420. <https://doi.org/10.1007/s00284-024-03946-9>
- Xi, N., Liu, T. D., Zhang, Y. Z., Liu, K., Du, H. Y., Gu, P. W., ... & Song, Y. Y. (2025). Identification of antagonistic activity against *Fusarium*. *Frontiers in Microbiology*, 16, 1601945. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1601945>
- Yang, P., Condrich, A., Scranton, S., Hebner, C., Lu, L., & Ali, M. A. (2024). Utilizing PGPR to advance sustainable agriculture. *Bacteria*, 3(4), 434–451. <https://doi.org/10.3390/bacteria3040030>