

## SÀNG LỌC KHẢ NĂNG SINH CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG IAA Ở MỘT SỐ CHỦNG VI KHUẨN LAM DẠNG SỢI PHÂN LẬP Ở THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Thị Thu Liên<sup>1,2\*</sup>, Hoàng Dương Thu Hương<sup>2</sup>, Ngô Thị Diễm My<sup>1</sup>, Lê Mỹ Tiêu Ngọc<sup>3</sup>, Phạm Thị Diễm Thi<sup>1</sup>, Lê Thị Tuyết Nhân<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Viện Công nghệ sinh học, Đại học Huế

<sup>2</sup> Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

<sup>3</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Jeonbuk, Hàn Quốc

<sup>4</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Kyonggi, Hàn Quốc

### TÓM TẮT

Vi khuẩn lam là nhóm sinh vật tiên nhân quang tự dưỡng hiện đang chưa được chú trọng nghiên cứu về khả năng sinh tổng hợp các chất điều hoà sinh trưởng đặc biệt là IAA (Indole-3-acetic acid). Trong nghiên cứu này, bảy chủng VKL dạng sợi từ một số thủy vực ở Thừa Thiên Huế đã được phân lập và đưa vào môi trường nuôi cấy nhân tạo. Các chủng đã được xác định thuộc các chi *Anabaena*, *Arthrospira*, *Dolichospermum*, *Lyngbya*, *Nostoc* và *Oscillatoria*. Khi nuôi trong điều kiện môi trường nhân tạo, sinh trưởng của các chủng khác nhau là khác nhau. Trong đó chủng *Arthrospira* sp. (ARH) cho thấy khả năng sinh trưởng tốt trong điều kiện nuôi nhân tạo mật độ tế bào cực đại đạt  $584,4 \times 10^4$  TB/mL. Thêm nữa, các chủng VKL nghiên cứu đều có khả năng sinh tổng hợp IAA trong môi trường có sự hiện diện của L-tryptophan với nồng độ 500 µg/mL. Chủng *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK) phân lập được cho thấy tiềm năng sản xuất IAA ngay cả khi không có tryptophan trong môi trường nuôi. Bổ sung L-tryptophan vào môi trường nuôi cấy với nồng độ 500 µg/mL làm tăng đáng kể khả năng sinh tổng hợp IAA ngoại bào của các chủng *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK).

*Từ khoá:* IAA (Indole-3-acetic acid), L-tryptophan, vi khuẩn lam dạng sợi, Thừa Thiên Huế.

### MỞ ĐẦU

IAA (Indole-3-acetic acid), là một trong số các hormone thực vật thuộc nhóm auxin, được biết là giúp kích thích kéo dài tế bào bằng cách thay đổi các điều kiện như tính thấm lọc, tăng tính thấm nước, giảm áp lực thành tế bào và tăng tổng hợp thành tế bào. Ngoài ra, IAA còn ngăn chặn và trì hoãn hiện tượng sinh lý của lá, thúc đẩy sự ra hoa và tạo quả (Zhao 2010). Mặc dù khả năng sinh hormone thực vật được biết đầu tiên là từ giới thực vật, chúng còn được phổ biến ở các hệ sinh vật ở đất và nước khác như vi khuẩn (bao gồm cả vi khuẩn lam), nấm và tảo (Costacurta *et al.*, 1995; Martinez *et al.*, 1997). Chất điều hòa sinh trưởng thực vật được tạo ra bởi hệ vi sinh vật ở rễ được xem là công cụ cho sự tương tác với thực vật. Bằng cách tiết ra hormone thực vật, hệ vi sinh này đã thay đổi cân bằng hormone nội sinh ở vật chủ, bằng cách đó tăng cường sự phân chia tế bào thực vật, sinh trưởng, tiết chất dinh dưỡng và hỗ trợ sự sinh trưởng của chúng (Glick *et al.*, 1999). Cho đến nay, những nghiên cứu về vi sinh vật sinh hormone IAA tập trung nhiều đối với nhóm vi khuẩn.

Vi khuẩn lam (VKL) đã được biết là nguồn tiềm năng để sản xuất các chất đồng hóa thứ cấp mà được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, phân bón, dược liệu, mỹ phẩm và nhiên liệu sinh học. Đặc biệt vi khuẩn lam được biết đến nhiều do có khả năng cố định ni tơ phân tử và được sử dụng để làm phân bón sinh học (Islam *et al.*, 2007; Sergeeva *et al.*, 2002). Gần đây, một số nghiên cứu đã công bố một số loài vi khuẩn lam có khả năng tiết IAA (Ahmed *et al.*, 2010; Amarsinh *et al.*, 2016). Tuy nhiên, những công bố về nhóm đối tượng này ở Việt Nam vẫn còn hạn chế. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày khảo sát đầu tiên về khả năng sinh IAA ở một số chủng vi khuẩn lam dạng sợi được phân lập từ một số địa điểm ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Kết quả nghiên cứu này sẽ làm tiền đề cho những nghiên cứu tiếp theo về ứng dụng vi khuẩn lam trong sản xuất phân bón sinh học.

### NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### Thu mẫu, phân lập và điều kiện nuôi cấy

Mẫu vi khuẩn lam được thu từ đất và nước ở một số địa điểm thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế (Bảng 1). Sợi tảo sau đó được phân lập theo phương pháp tách tế bào đơn hay sợi đơn. Các sợi tảo đơn được tách bằng micropipette. Sau đó, chúng được chuyển vào môi trường nuôi cấy sạch. Các thao tác được lặp lại nhiều lần cho đến khi đạt được nuôi cấy sạch tảo. Nuôi cấy được ủ trong môi trường lỏng Z8 (Kotai 1972), chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang với cường độ ánh sáng từ 1.500 - 2.500 Lux, chu kỳ chiếu sáng là 12 giờ sáng: 12 giờ tối. Nhiệt độ được điều chỉnh bằng máy điều hòa nhiệt độ từ 22 - 25°C.

**Xác định hình thái và phân loại**

Sợi tảo được quan sát dưới kính hiển vi huỳnh quang. Hình thái tế bào được chụp ảnh bằng kính hiển vi có gắn máy ảnh (Olympus CK90, Japan). Các thông số kích thước tế bào được đo sử dụng trục vi thị kính. Hình thái của chủng vi khuẩn lam phân lập được phân loại sử dụng phương pháp so sánh hình thái dưới kính hiển vi dựa trên các tài liệu về phân loại vi khuẩn lam (Komárek, Anagnostidis, 2005).

Sự sinh trưởng của VKL trong các điều kiện khác nhau được xác định bằng cách ước lượng biến động mật độ tế bào sử dụng phương pháp đếm. Các mẫu nuôi cấy đã được khảo sát đồng thời hai ngày một lần bằng cách đếm tế bào bằng cách sử dụng buồng đếm Sedgewick-Rafter (Nguyen *et al.*, 2007).

**Xác định hàm lượng IAA**

Hàm lượng IAA sinh ra trong môi trường nuôi cấy của các chủng VKL được xác định bằng phương pháp so màu sử dụng thuốc thử Salkowski (Rahman *et al.*, 2010). Dịch nuôi cấy các chủng VKL trong môi trường Z8 không bổ sung và có bổ sung L-tryptophan (500 µg/mL L-tryptophan) ở các thời gian ủ khác nhau (6, 12, 18 ngày) ở nhiệt độ 25 ± 2°C, cường độ chiếu sáng 1.500 - 2.500 lux với chu kỳ sáng: tối là 12:12 sau 12 ngày được thu bằng ly tâm ở 10.000 vòng/10 phút. Sau khi ly tâm, dịch nổi được sử dụng để phân tích và xác định hàm lượng IAA. Một 1 ml dịch nổi sau khi ly tâm được trộn với 2 ml thuốc thử Salkowski (2% FeCl<sub>3</sub> 0,5 M trong dung dịch HClO<sub>4</sub> đặc) và được ủ 30 phút trong tối ở nhiệt độ phòng. Giá trị OD của mẫu được so sánh và đối chiếu với đồ thị chuẩn để định tính và định lượng IAA trong môi trường nuôi cấy theo đơn vị µg IAA/mL.

**Xử lý thống kê**

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Các phân tích thống kê được xử lý bằng phần mềm Excel.

**KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

**Hình thái chủng và phân loại**

Từ các mẫu nước và đất thu thập tại một số địa điểm ở Thừa Thiên Huế, chúng tôi đã phân lập và đưa vào nuôi cấy được 7 chủng VKL để thăm dò khả năng sinh IAA. Sử dụng phương pháp so sánh hình thái dựa trên các tài liệu về phân loại VKL, 7 chủng VKL phân lập được phân loại định danh đến chi. Các chủng VKL phân lập được thuộc các chi *Anabaena*, *Arthrospira*, *Dolichospermum*, *Lyngbya*, *Nostoc* và *Oscillatoria* thuộc 2 bộ Oscillatoriales và Nostocales (Bảng 1). Một số đặc điểm hình thái học của các chủng VKL phân lập được mô tả được trình bày ở Bảng 1 và Hình 1.

**Bảng 1. Danh mục các chủng VKL phân lập từ một số địa điểm ở Thừa Thiên Huế**

STT	Chủng	Loài	Hình thái	Dạng sống	Thời gian thu mẫu	Nguồn thu mẫu
		<b>Oscillatoriales</b>				
1	ARH	<i>Arthrospira</i> sp.	Sợi gọn xoắn hình sin, không có tế bào dị hình	Phù du	3/2019	Hồ Mung, thành phố Huế
2	LYA	<i>Lyngbya</i> sp.	Sợi thẳng, có vỏ bao, không có tế bào dị hình	Phù du	2/2019	Hồ Hòa Mỹ, Phong Điền
3	OSK	<i>Oscillatoria</i> sp.	Sợi thẳng, không vỏ bao, không có tế bào dị hình	Phù du	3/2019	An Lưu, Phú Vang
		<b>Nostocales</b>				
4	ANH	<i>Anabaena</i> sp.	Sợi thẳng, có tế bào dị hình	Sống trên đất ruộng lúa	2/2019	Phú An, Phú Vang
5	DLH	<i>Dolichospermum</i> sp1.	Sợi thẳng, dài, có tế bào dị hình	Phù du	2/2019	An Lưu, Phú Vang
6	DNH	<i>Dolichospermum</i> sp2.	Sợi thẳng, ngắn, có tế bào dị hình	Phù du	3/2019	Sông Như Ý, thành phố Huế
7	NOH	<i>Nostoc</i> sp.	Sợi cuộn xoắn trong khối nhầy, có tế bào dị hình	Sống trên đất ruộng	2/2019	Phú An, Phú Vang

**Mô tả hình thái các chủng tảo nghiên cứu**

**Chủng ARH- *Arthrospira* sp.**

Tảo dạng sợi đơn độc, trôi nổi, màu xanh lam, không có vỏ bao, không eo thắt ở vách ngăn các tế bào. Sợi xoắn đều, có hơi thuôn nhỏ lại ở phía đầu sợi. Các vòng xoắn có chiều rộng vào khoảng 35 - 45 µm, chiều dài 46 - 65 µm và cũng hơi hẹp lại về phía đầu tận cùng của sợi. Các tế bào tận cùng thường nhỏ hơn và có hình nón. Các tế bào còn lại hình trụ, có chiều dài ngắn hơn chiều rộng, đường kính 4 - 4,5 µm, rộng 4 - 6 µm (Hình 1.a). Chủng phân lập có nguồn gốc từ Hồ Mung, trong nội thành thành phố Huế vào tháng 3 năm 2019.

**Chủng LYA - *Lyngbya* sp.**

Tảo dạng sợi thẳng, không phân nhánh, có vỏ bao dày và rõ, không phân biệt đầu đuôi. Sợi dài ngắn khác nhau có thể dài đến vài cm, màu xanh, dính với nhau tạo thành đám. Tế bào dinh dưỡng có hình trụ tròn không có eo thắt, không có tế bào dị hình. Tế bào đầu sợi có hình nón bẹt. Sinh sản dinh dưỡng bằng đoạn tảo. Chiều rộng từ 8 - 10  $\mu\text{m}$ , chiều cao tế bào 2-3  $\mu\text{m}$ . Giữa các tế bào dinh dưỡng không có eo thắt (Hình 1.b). Chủng phân lập có nguồn gốc từ Hồ Hòa Mỹ, Phong Điền, Thừa Thiên Huế vào tháng 2 năm 2019.

**Chủng OSK - *Oscillatoria* sp.**

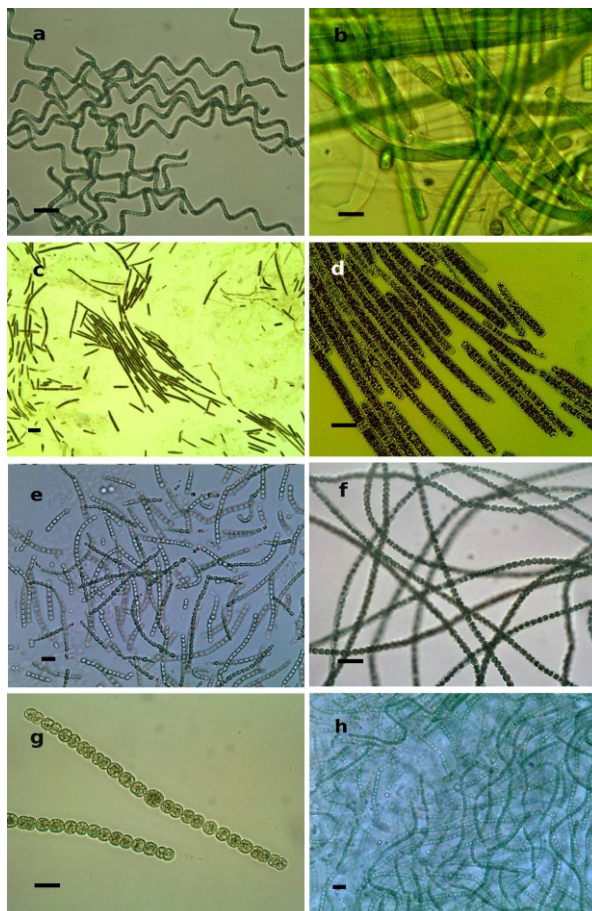
Tảo dạng sợi thẳng, không phân nhánh, không có vỏ bao, không phân biệt đầu đuôi, sống phù du. Tế bào dinh dưỡng có hình trụ tròn không có eo thắt, không có tế bào dị hình. Chủng OSK thuộc loài *Oscillatoria* sp. dạng sợi dài ngắn khác nhau, màu xanh đen, chiều rộng từ 9 - 12  $\mu\text{m}$ , chiều cao tế bào 2 - 4  $\mu\text{m}$ . Hai đầu của sợi thuôn dần, lõm. Tế bào đầu sợi hình nón từ hơi nhọn đến nhọn. Giữa các tế bào dinh dưỡng không có eo thắt (Hình 1, c và d). Chủng OSK được phân lập từ An Lưu, Phú Vang, Thừa Thiên Huế vào tháng 3 năm 2019.

**Chủng ANH - *Anabaena* sp.**

Sợi thẳng, mọc đơn độc hay kết với nhau thành đám, màu xanh tươi, có eo thắt ở vách ngăn ngang, có khuynh hướng bám trên giá thể. Tế bào dinh dưỡng hình cầu hay oval hay trứng, chiều ngang 3 - 4  $\mu\text{m}$ , chiều đứng 2,5 - 4  $\mu\text{m}$ . Các tế bào đầu sợi hình nón hay cầu (Hình 1, e). Chủng được phân lập từ ruộng lúa, Phú An, Phú Vang, Thừa Thiên Huế vào tháng 2 năm 2019.

**Chủng DLH - *Dolichospermum* sp1.**

Sợi thẳng, hoặc hơi cong nhẹ; ngắn hoặc dài vài cm trong nuôi cấy; màu xanh tươi. Sợi không phân nhánh; tế bào dị hình và bào tử ở giữa sợi. Tế bào dinh dưỡng hình trứng, xếp thành dạng sợi thẳng, đầu sợi lớn nhỏ dần ở cuối sợi, kích thước 5 - 8 x 6 - 10  $\mu\text{m}$ . Bào tử hình cầu đơn độc hoặc chuỗi, đường kính 6 - 10  $\mu\text{m}$  (Hình 1, f). Chủng DLH được phân lập từ An Lưu, Phú Vang, Thừa Thiên Huế vào tháng 2 năm 2019.



**Hình 1. Hình ảnh hiển vi các chủng vi khuẩn lam nghiên cứu**

a. Chủng ARH - *Arthrospira* sp., b. Chủng LYA - *Lyngbya* sp., c và d. Chủng OSK - *Oscillatoria* sp., e. Chủng ANH - *Anabaena* sp., f. Chủng DLH - *Dolichospermum* sp1., g. Chủng DNH - *Dolichospermum* sp2., h. Chủng NOH - *Nostoc* sp. Thước đo: 20  $\mu\text{m}$ .

**Chủng DLH - *Dolichospermum* sp2.**

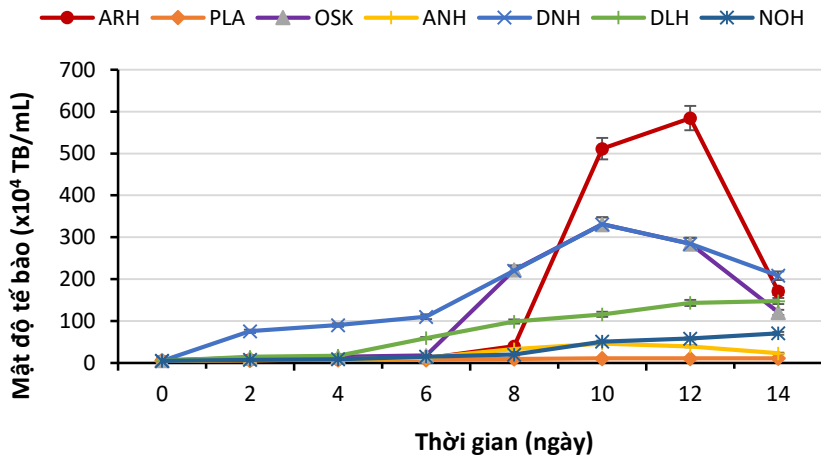
Sợi thẳng, hoặc hơi cong nhẹ; ngắn hoặc dài vài cm trong nuôi cấy; màu xanh tươi. Tế bào dinh dưỡng hình trứng xếp chuỗi, đầu sợi to tròn cuối sợi nhỏ, hơi nhọn, kích thước 7 x 6 - 9 µm. Bào tử hình cầu, đơn độc hoặc nhiều bào tử cạnh nhau, đường kính 9 - 12 µm. Tế bào dị hình dạng hình cầu, đường kính 7 - 9 µm (Hình 1, g). Chủng được phân lập từ Sông Như Ý, Thừa Thiên Huế vào tháng 3 năm 2019.

**Chủng NOH - *Nostoc* sp.**

Tân thành lớp dày, màu xanh hơi ngả vàng. Sợi không có vỏ bao nhưng tiết nhiều nhầy, eo thắt ở vách ngăn tế bào. Tế bào đầu sợi hình nón tù. Tế bào dinh dưỡng hình trứng hay cầu, chiều ngang 4 - 6 µm, chiều đứng 5 - 7 µm. Tế bào dị hình ở giữa sợi. Bào tử tạo thành 1 loạt, hình trứng, kích thước 7 - 10 x 8 x 12 µm. Chủng được phân lập từ ruộng lúa ở Phú An, Phú Vang, Thừa Thiên Huế vào tháng 2 năm 2019.

**Đặc điểm sinh trưởng của các chủng VKL nghiên cứu**

Đối với các nghiên cứu ứng dụng, việc xác định đặc điểm sinh trưởng của các chủng vi sinh vật là rất cần thiết để làm cơ sở định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo. Các chủng tảo nghiên cứu sau khi nuôi cấy ổn định trong môi trường sạch được tiến hành theo dõi đặc điểm sinh trưởng. Các thí nghiệm được bố trí sử dụng môi trường dinh dưỡng Z8 và điều kiện nuôi như nhau. Biến động mật độ tế bào trong 2 tuần nuôi cấy được biểu diễn ở hình 2. Từ kết quả theo dõi cho thấy, khi nuôi trong môi trường Z8 với mật độ tế bào ban đầu trong khoảng 5 - 6,32 x 10<sup>4</sup> TB/mL, các chủng VKL nghiên cứu đạt cực đại sau 8 ngày nuôi và thời gian đạt mật độ tế bào cực đại ở các chủng khác nhau cũng khác nhau. Giá trị mật độ tế bào cực đại dao động lớn từ 11,35 x 10<sup>4</sup> TB/mL ở chủng LYA đến 584,4 x 10<sup>4</sup> TB/mL ở chủng ARH.



Hình 2. Đường cong sinh trưởng của các chủng VKL nghiên cứu

**Khả năng sinh tổng hợp IAA của các chủng vi khuẩn lam**

7 chủng vi khuẩn lam phân lập từ một số địa điểm ở Thừa Thiên Huế được sàng lọc để xác định khả năng sinh tổng hợp IAA. Thêm vào đó, ảnh hưởng của thời gian ủ đến sự sinh tổng hợp IAA của các chủng nghiên cứu cũng được khảo sát (Hình 3). Kết quả phân tích được trình bày tại Bảng 2. Trong điều kiện nuôi cấy môi trường Z8 không bổ sung tiền chất L - tryptophan, 02 chủng VKL *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK) có khả năng sinh tổng hợp IAA với hàm lượng IAA đạt 6,36 µg/mL và 5,04 µg/mL. Trong khi đó, không phát hiện IAA trong môi trường nuôi cấy của 5 chủng VKL còn lại LYA, ANH, DNH, DLH và NOH. Ở điều kiện có bổ sung L-tryptophan với nồng độ 500 µg/mL trong môi trường nuôi cấy, 7 chủng VKL nghiên cứu này đều cho thấy có khả năng sinh tổng hợp IAA sau 6 ngày ủ. Hàm lượng IAA ngoại bào dao động trong khoảng 2,72 - 16,63 µg/mL. Trong đó, giá trị cao nhất đạt được ở chủng ARH và thấp nhất ở chủng DLH.

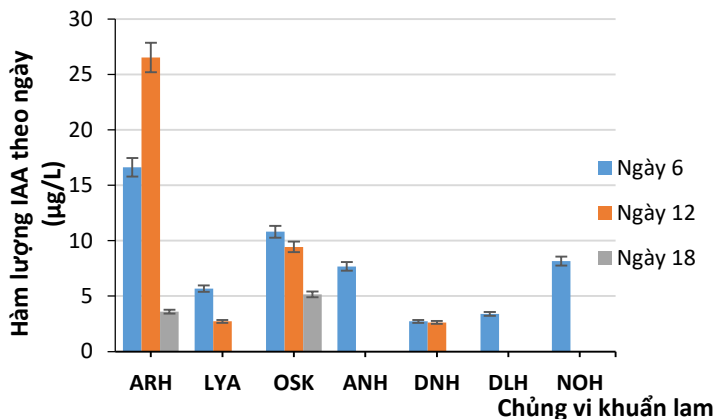
Kết quả theo dõi ảnh hưởng của thời gian ủ đến khả năng sinh IAA cho thấy có sự biến động về hàm lượng IAA sinh ra theo thời gian khác nhau đối với từng chủng. Đối với chủng *Arthrospira* sp. ARH, hàm lượng IAA đạt cao nhất sau 12 ngày ủ - 26,53 µg/mL. Đối với các chủng còn lại, hàm lượng IAA giảm sau 6 ngày ủ, thậm chí không còn phát hiện IAA sau 12 ngày ủ ở các chủng ANH, DLH và NOH.

So sánh hàm lượng IAA sinh ra ở 2 chủng ARH và OSK trong điều kiện có hay không có tryptophan cho thấy vai trò tăng cường sản xuất IAA của tryptophan ở các chủng này. Hàm lượng IAA tăng gấp khoảng 4 lần đối với ARH và khoảng gấp 2 lần đối với chủng OSK.

**Bảng 2. Khả năng sinh tổng hợp IAA của 7 chủng VKL phân lập tại Thừa Thiên Huế trong điều kiện không bổ sung và có bổ sung L-tryptophan (500 µg/mL)**

Công thức	Chủng	ARH	LYA	OSK	ANH	DNH	DLH	NOH
	Ngày							
Z8 không bổ sung L-tryptophan (500 µg/mL)	12	6,36	-	5,04	-	-	-	-
	6	16,63	5,68	10,81	7,68	2,72	3,39	8,15
Z8 bổ sung L-tryptophan (500 µg/mL)	12	26,53	2,72	9,44	-	2,62	-	-
	18	3,6	-	5,15	-	-	-	-

L - Tryptophan thường được coi tiền chất quan trọng để sinh tổng hợp IAA ở vi sinh vật. Sự tương đồng về cấu trúc β - indol acetic acid và tryptophan là cơ sở cho giả định rằng auxin có thể được tổng hợp từ axit amin này. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy khả năng sinh tổng hợp IAA ở một số chủng vi khuẩn và VKL phụ thuộc vào sự hiện diện của L-tryptophan trong môi trường (Mehboob *et al.*, 2010; Mazhar và Hasnain, 2011). Kết quả nghiên cứu này rõ ràng đã chứng minh được cả 7 chủng VKL nghiên cứu đều phụ thuộc Tryptophan trong sinh tổng hợp IAA. Thêm vào đó, 2 chủng *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK) có khả năng sinh tổng hợp IAA phụ thuộc L-tryptophan nhưng có cũng khả năng tự sản sinh IAA độc lập với L-tryptophan. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với công bố của Chittapun (2018). Sinh tổng hợp IAA không phụ thuộc vào Tryptophan được ghi nhận ở hai chủng *Nostoc* là *N. carneum* TUBT04 và *N. soc* TUB05 (Chittapun *et al.*, 2018). Ngoài ra, hai chủng *Anabeana* có khả năng tổng hợp với hàm lượng IAA cao khi chúng được nuôi cấy trong môi trường không có tryptophan và được nuôi ở điều kiện chiếu sáng liên tục (Prasanna *et al.*, 2010).



**Hình 3. Biến động hàm lượng IAA trong dịch nuôi cấy có bổ sung L-tryptophan (500 µg/mL) ở các thời gian ủ khác nhau**

**KẾT LUẬN**

Bảy chủng VKL dạng sợi từ một số thủy vực ở Thừa Thiên Huế đã được phân lập và đưa vào môi trường nuôi cấy nhân tạo. Các chủng đã được xác định thuộc các chi *Anabaena*, *Arthrospira*, *Dolichospermum*, *Lyngbya*, *Nostoc* và *Oscillatoria*. Các chủng VKL sinh trưởng sau 8 ngày nuôi và thời gian đạt mật độ tế bào cực đại ở các chủng khác nhau cũng khác nhau. Trong đó chủng *Arthrospira* sp. (ARH) cho thấy khả năng sinh trưởng tốt trong điều kiện nuôi nhân tạo mật độ tế bào cực đại đạt 584,4 x10<sup>4</sup>TB/mL.

Các chủng VKL nghiên cứu đều có khả năng sinh tổng hợp IAA trong môi trường có sự hiện diện của L-tryptophan với nồng độ 500 µg/mL. Chủng *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK) phân lập được cho thấy tiềm năng sản xuất IAA ngay cả khi không có tryptophan trong môi trường nuôi. Bổ sung L-tryptophan vào môi trường nuôi cấy với nồng độ 500 µg/mL làm tăng đáng kể khả năng sinh tổng hợp IAA ngoại bào của các chủng *Arthrospira* sp. (ARH) và *Oscillatoria* sp. (OSK).

**Thông tin tài trợ:** Nghiên cứu này được hoàn thành trong khuôn khổ đề tài cấp Đại học Huế mã số: ĐHH 2019-15 - 14.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Ahmed M, Stal LJ, Hasnain H (2010). Production of indole- 3-acetic acid by the cyanobacterium *Arthrospira platensis* strain MMG-9. *J Microbiol Biotechnol* 20(9):1259-1265.  
 Amarsinh B, Pravin P, Sunil P (2016). Screening and optimization of indole 3 acetic acid producing non-heterocystous cyanobacteria isolated from saline soil. *Scholars Acad J Biosci* 4(9): 738-744.

- Chittapun S, Limbipichai S, Amnuaysin N, Boonkerd R, Charoensook M (2018). Effects of using cyanobacteria and fertilizer on growth and yield of rice, Pathum Thani I: a pot experiment. *J Appl Phycol* 30:79–85.
- Costacurta A, Vanderleyden J (1995). Synthesis of phytohormones by plant-associated bacteria. *Crit Rev Microbiol* 21: 1-18.
- Glick BR, Patten CL, Holguim G, Penrose DM (1999). Biochemical and Genetic Mechanisms Used by Plant Growth Promoting Bacteria. Imperial College Press, London; River Edge, NJ.
- Islam MZ, Begum S, Ara H, Wallullah TM (2007). Effect of furdan on the growth and nitrogen fixation by blue green algae. *J Bio-Sci* 15:23-35. 12.
- Komárek J, Anagnostidis K (2005). Cyanoprokaryota, Teil, Oscillatoriales. - In: Ettl H, Gärtner G, Heynig H, Mollenhauer D (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2. 759 pp. Fischer Verlag, Jena.
- Kotai J (1972), Instructions for preparation of modified nutrient solution Z8 for algae, *Norwegian Institute for Water Research, Oslo B* 11(69): 1-5.
- Martinez VM, Osuna J, Paredes-Lopez O, Guevara F(1997). Production of indole-3-acetic acid by several wild-type strains of *Ustilago maydis*. *World J Microbiol Biotechnol* 13: 295-298.
- Mazhar S, Hasnain S (2011). Screening of native plant growth promoting cyanobacteria and their impact on *Triticum aestivum* var. Uqab 2000 growth. *Afr J Agric Res* 6(17): 3988-3993.
- Mehboob A, Stal LJ, Hasnain S (2010). Production of indole-3-acetic acid *Arthrospira platensis* strain MMG-9. *J Microbiol Biotechnol* 20: 1259-1265.
- Nguyen TTL, Cronberg G, Annadotter H, Larsen J (2007). Planktic cyanobacteria from freshwater localities in Thuathien- Hue province, Vietnam. II. Algal biomass and microcystin production. *Nova Hedwigia* 85: 35–49.
- Prasanna R, Jishi M, Rana A, Nain L (2010). Modulation of IAA production in cyanobacteria by tryptophan and light. *Pol J Microbio* 59: 99-105.
- Rahman A, Sitepu IR, Tang SY, Hashidoko Y (2010). Salkowski's reagent test as a primary screening index for functionalities of rhizobacteria isolated from wild dipterocarp saplings growing naturally on medium-strongly axitic tropical peat soil. *Biosci Biotechnol Biochem* 74(11): 2202–2208.
- Sergeeva E, Liaimer A, Bergman B (2002). Evidence for production of the phytohormone indole-3-acetic acid by cyanobacteria. *Planta* 215: 229–238.
- Zhao Y (2010). Auxin biosynthesis and its role in plant development, *Ann Rev Plant Biol* 61: 49-64.

## SCREENING ABILITY OF IAA PRODUCTION OF SOME FILAMENTOUS CYANOBACTERIAL STRAINS ISOLATED FROM THUA THIEN HUE

**Nguyen Thi Thu Lien<sup>1,2\*</sup>, Hoang Duong Thu Huong<sup>2</sup>, Ngo Thi Diem My<sup>1</sup>,  
Le My Tieu Ngoc<sup>3</sup>, Pham Thi Diem Thi<sup>1</sup>, Le Thi Tuyet Nhan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Institute of Biotechnology, Hue University*

<sup>2</sup> *University of Sciences, Hue University*

<sup>3</sup> *College of Natural Science, Jeonbuk National University, Korea*

<sup>4</sup> *College of Natural Science, Kyonggi University, Korea*

### SUMMARY

Cyanobacteria are a group of autotrophic photosynthetic prokaryotes that have not been attached special importance to the ability of biosynthesis of growth hormones, especially IAA (Indole-3-acetic acid). In this study, seven strains of filamentous cyanobacteria from several water bodies in Thua Thien Hue were isolated and grown in artificial culture. Identified strains belong to *Anabaena*, *Arthrospira*, *Dolichospermum*, *Lyngbya*, *Nostoc* and *Oscillatoria* genera. When reared on artificial conditions, the growth of each strains is different. In which, *Arthrospira* sp. (ARH) showed considerable growth ability under artificial culture conditions with maximum cell density of  $584.4 \times 10^4$  cells/mL. In addition, all of the strains were able to biosynthesize IAA in the presence of L-tryptophan at a concentration of 500 µg/mL. *Arthrospira* sp. (ARH) and *Oscillatoria* sp. (OSK) strains shown potential for IAA production even without tryptophan in culture media. The supplement of L-tryptophan into the culture media at a concentration of 500 µg/mL significantly increased capacity of extracellular IAA biosynthesis of *Arthrospira* sp. (ARH) and *Oscillatoria* sp. (OSK).

**Keywords:** IAA (Indole-3-acetic acid), L-tryptophan, filamentous cyanobacteria, Thua Thien Hue.

\* Author for correspondence: Tel: 0936490805, E-mail: nthuliencnsh@gmail.com