

## NGHIÊN CỨU CẢI TIẾN MÔI TRƯỜNG NUÔI CẤY TẢO XOẮN (*Athrospira platensis*) QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Trần Anh Tuấn<sup>1\*</sup>, Nguyễn Xuân Việt<sup>2</sup>, Phan Thị Yến<sup>2</sup>, Hoàng Thị Phương Thúy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Phòng Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương, Phú Thọ

<sup>2</sup>Khoa Nông Lâm Ngư, Trường Đại học Hùng Vương, Phú Thọ

Ngày nhận bài: 16/4/2020; Ngày chỉnh sửa: 10/6/2020; Ngày duyệt đăng: 12/6/2020

### Tóm tắt

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá, khảo sát môi trường cải tiến Zarrouk NPK (ZN) và Zarrouk ri mật (ZR) từ môi trường Zarrouk lên sinh trưởng và phát triển của tảo *Athrospira platensis*. Kết quả thu được: Trong nuôi cấy trên môi trường Zarrouk tại thời điểm sinh khối cực đại thời gian là 14 ngày, giá trị OD là 2,68; pH là 8,25; Nuôi cấy trên môi trường ZN tại thời điểm sinh khối cực đại thời gian là 14 ngày, giá trị OD là 2,65; pH là 8,3; Nuôi cấy trên môi trường ZR tại thời điểm sinh khối cực đại thời gian là 14 ngày, giá trị OD là 2,62; pH là 8,5. Như vậy, môi trường ZN và ZR có giá trị OD tương đồng môi trường Zarrouk nhưng chi phí rẻ hơn, do đó có tiềm năng lớn ứng dụng làm môi trường nuôi cấy thay thế Zarrouk trên quy mô thí điểm.

**Từ khóa:** *Athrospira platensis*, Zarrouk, NPK, ri mật, OD, pH.

### 1. Đặt vấn đề

*Athrospira platensis* là loài tảo lam rất giàu dinh dưỡng với hàm lượng protein chiếm tới 56-77% khối lượng khô, giàu vitamin, chất khoáng, axit amin và các axit béo thiết yếu. Bên cạnh đó, khả năng thích ứng tốt với yếu tố môi trường, điều kiện và kỹ thuật nuôi đơn giản cũng là một trong những lợi thế trong nuôi sinh khối loài tảo này. Do đó, tảo *A. platensis* đã được nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống; làm thực phẩm chức năng, nguồn dinh dưỡng bổ sung thiết yếu, thuốc chữa bệnh (ung thư, HIV/AIDS, viêm gan, tiểu đường,...), mỹ phẩm (chăm sóc da và tóc), thức ăn chăn nuôi và xử lý nước thải. Ngoài ra, tảo *A. platensis*

còn được tách chiết thành các chế phẩm giàu dinh dưỡng và giàu sắc tố có tác dụng tăng khả năng đề kháng, tăng miễn dịch, tăng hàm lượng hồng cầu, bạch cầu, hàm lượng máu, nâng cao thể trạng của bệnh nhân, hạn chế sự phát triển của ung thư.

Môi trường Zarrouk nuôi tảo phát triển tốt. Tuy nhiên, các dạng môi trường dinh dưỡng này khá phức tạp và tốn chi phí cao. Với sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao như tảo *A. platensis* là tiềm năng lớn trong các lĩnh vực thực phẩm, dược phẩm, y học,... nên những năm gần đây, các công trình nghiên cứu trong nước đã thiên về nghiên cứu môi trường dinh dưỡng nuôi tảo *A. platensis* dựa trên môi trường Zarrouk, các nghiên cứu

\*Email: trananhtuan091294@gmail.com

nhằm mục đích giảm bớt hàm lượng dinh dưỡng trong môi trường và thay thế những thành phần khác vào để giảm giá thành trong sản xuất. Theo nghiên cứu Lê Quỳnh Hoa (2013) đã tiến hành khảo sát việc thay thế hàm lượng  $\text{NaHCO}_3$  bằng  $\text{NaCl}$  trong môi trường nuôi tảo *A. platensis* để giảm hàm lượng muối dinh dưỡng  $\text{NaHCO}_3$ , kết quả trên cho thấy có thể giảm  $\text{NaHCO}_3$  đến một mức nhất định, nhưng nếu thay thế hoàn toàn thì kết quả nuôi tảo không đạt năng suất, do đó có thể nghiên cứu thêm một số hàm lượng khác nằm trong khoảng thích hợp để chọn giá trị tốt nhất. Một nghiên cứu khác của Thạch Thị Mộng Hằng (2015) về “Nghiên cứu các thành phần dinh dưỡng và một số yếu tố môi trường thích hợp trong nuôi tảo *A. platensis*”. Đề tài sử dụng 50% môi trường Zarrouk và có bổ sung thêm muối iot. Kết quả cho thấy mật độ tảo đạt cao hơn so với nghiệm thức đối chứng là môi trường Zarrouk chuẩn. Từ đó có thể cho thấy tảo xoắn có thể sống và phát triển tốt ở môi trường có hàm lượng dinh dưỡng thấp và có bổ sung các khoáng chất thay thế trong điều kiện nhân tạo. Như vậy, có thể đánh giá các môi trường dinh dưỡng có bổ sung khoáng hoặc các chất hữu cơ ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của tảo xoắn. Các nghiên cứu này có ý nghĩa lớn, giúp hạ giá thành sản phẩm của quá trình nuôi cấy tảo *A. platensis*.

Nghiên cứu này hướng tới cải tiến môi trường nuôi cấy tảo xoắn *A. platensis* quy mô phòng thí nghiệm, nhằm xác định môi trường dinh dưỡng rẻ tiền phù hợp với việc nuôi cấy loài tảo xoắn này.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

Giống tảo *A. platensis* có nguồn gốc tại Trung tâm Nghiên cứu chuyển giao công

nghệ sinh học Minh Thiên - Đại Phúc, TP. Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh.

Môi trường Zarrouk (hãng sản xuất hóa chất, nước), NPK (hãng sản xuất hóa chất, nước), rỉ mật (hãng sản xuất hóa chất, nước).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bổ sung mô tả cách thức tạo môi trường ZN, ZR, cách bố trí thí nghiệm của mỗi công thức thí nghiệm, điều kiện nuôi cấy chung (thể tích bình nuôi cấy, ánh sáng, nhiệt độ...).

#### 2.2.1. Quan sát hình dạng giống tảo *Athrospira platensis* hoạt hóa

Các mẫu tảo sau thời gian hoạt hóa được đem đi quan sát hình thái dưới KHV quang học hiệu Model Olympus CX23LED RFS1 ở các vật kính 4X, 10X, 40X và vật kính 100X. Sau đó chụp ảnh lại và mô tả đặc điểm hình thái.

#### 2.2.2. Khảo sát, cải tiến môi trường nuôi cấy cho khả năng nhân sinh khối tảo *Athrospira platensis*

Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm ba nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được tiến hành nuôi trong 1 bình tam giác 1000 ml, và tiến hành lặp lại 3 lần. Tiến hành cấy tảo giống *A. platensis* vào bình tam giác đạt mật độ ban đầu là 104tb/ml. Khảo sát ảnh hưởng của môi trường Zarrouk, môi trường cải tiến 1 ZN, môi trường cải tiến 2 ZR lên sự tăng sinh khối tảo *A. platensis*. Sục khí liên tục trong quá trình nuôi, chế độ chiếu sáng là 3000-3500 lux (Ánh sáng tự nhiên của sổ phòng thí nghiệm), nhiệt độ 30-38°C, chiếu 12/24h. Môi trường nuôi cấy được hấp khử trùng bằng autoclave ở 121°C trong 15 phút. Tiếp giống tảo *A. platensis* 30% vào 700 ml môi trường nuôi cấy trong bình tam giác 1000 ml ở các điều kiện môi trường có chứa thành phần theo Bảng 1 và Bảng 2.

**Bảng 1. Khảo sát môi trường nuôi cấy tảo xoắn *A. platensis***

| STT | Thành phần                           | Môi trường cơ bản Zarrouk<br>Khối lượng (g/l) | Môi trường cải tiến 1 ZN<br>Khối lượng (g/l) | Môi trường cải tiến 2 ZR<br>Khối lượng (g/l) |
|-----|--------------------------------------|---|--|--|
| 1   | K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>      | 0,5   | 0,5  | 0,5  |
| 2   | NaCl                                 | 1,00  | 1,00   | 1,00   |
| 3   | MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O | 0,20  | 0,20   | 0,20   |
| 4   | CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O | 0,04  | 0,04   | 0,04   |
| 5   | FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O | 0,01  | 0,01   | 0,01   |
| 6   | NaNO <sub>3</sub>                    | 2,50  | 1,5  | 2,5  |
| 7   | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>       | 1,00  | 0,5  | 1,00   |
| 8   | EDTA                                 | 0,08  | -  | -  |
| 9   | NaHCO <sub>3</sub>                   | 16,8  | 10   | 4,5  |
| 10  | NPK-10:26:26                         | -   | 0,76   | -  |
| 11  | Ri mật                               | -   | -  | 0,4  |
| 12  | Vi lượng A <sub>5</sub>              | 1ml   | 1ml  | 1ml  |

**Bảng 2. Thành phần vi lượng A<sub>5</sub>**

| STT | Thành phần  | Liều lượng mg/100ml |
|-----|---|---------------------|
| 1   | H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>                      | 286                 |
| 2   | MnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O                | 250                 |
| 3   | ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O                | 22,2                |
| 4   | CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O                | 7,9                 |
| 5   | Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O | 2,1                 |

Các chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình nghiên cứu: Nhiệt độ, pH, hình thái, sinh khối tảo mỗi ngày, cứ 2 ngày đo OD một lần và theo dõi 16 ngày nuôi cấy, sau đó so sánh khối lượng tảo ở 3 môi trường thí nghiệm.

Phương pháp xác định mật độ của tảo được xác định thông qua mật độ quang (optical density-OD). Tại bước sóng 560 nm được chuyển đổi thành mật độ (g/lit) ứng với đường chuẩn của tảo. giá trị đường chuẩn đối với tảo dựa trên công thức: Mật độ sinh khối = 0,826 × OD. (r<sup>2</sup> = 0,9999). Thời gian nuôi cấy: 16 ngày.

### 2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu ghi chép được xử lý bằng phần mềm Excel (2010) và phương pháp

thống kê sinh học của Nguyễn Văn Thiện (2008).

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

### 3.1. Kết quả hoạt hóa giống tảo *A. platensis* được bảo quản trong Glycerol và ở điều kiện lạnh sâu tại phòng thí nghiệm

Giống được hoạt hóa trong ống nghiệm và lắc bằng máy lắc khô hiệu Biosan Biovortex V<sub>1</sub> ở chế độ 35°C, 150 vòng/phút trong các khoảng thời gian khác nhau là 24 giờ và 48 giờ.

Kết quả thu được là dung dịch tảo có màu xanh (Hình 1). Mẫu được hoạt hóa lắc trong 48h thu được có màu xanh đậm

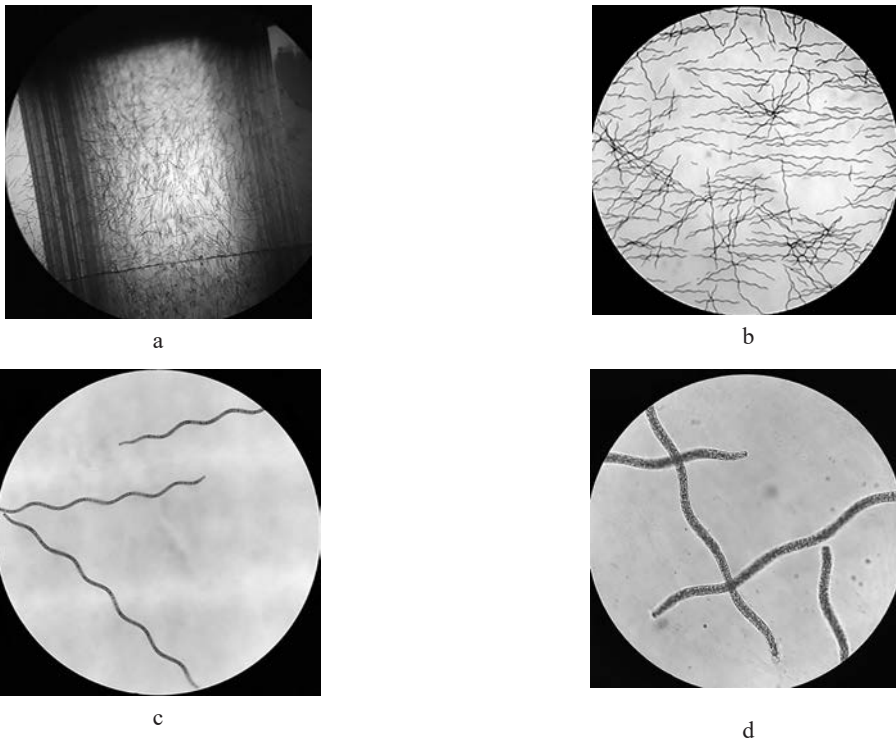


Hình 1. Mẫu tảo *A. platensis* được hoạt hóa trong 24 giờ và 48 giờ

### 3.2. Quan sát hình dạng, kích thước giống tảo *A. platensis* bằng kính hiển vi quang học

Mẫu tảo sau thời gian hoạt hóa được đem đi quan sát hình thái dưới KHV quang học ở các vật kính 4X, 10 X, 40X và vật kính 100 X. Khi quan sát mẫu dưới kính hiển vi quang học ở vật kính 10X và 40X thì thấy từng cụm tế bào màu xanh lá có di chuyển, dạng hình tròn. Bên cạnh đó còn có rất nhiều tế bào hình que ngắn chuyển động rất nhanh.

*A. platensis* có dạng sợi đơn, trôi nổi, màu xanh lam và không có vỏ bao, eo thắt ở vách tế bào không rõ ràng. Có nhiều hoặc ít vòng xoắn đều nhau, các vòng xoắn hẹp hơn về phía cuối sợi. Tế bào dài khoảng 1,5-3 $\mu$ m, rộng 4-5,5 $\mu$ m với nhiều không bào chứa không khí. Mỗi sợi có khoảng 40-45 tế bào.



Hình 2. Hình thái tảo *Athrospira platensis* dưới KHV  
a. Vật kính 4X b. Vật kính 10X c. Vật kính 40X d. Vật kính 100X

### 3.3 Khảo sát, cải tiến môi trường nuôi cấy cho khả năng nhân sinh khối tảo *Athrospira platensis*

Khảo sát nuôi cấy tảo trong môi trường Zarrouk thời gian nuôi cấy 16 ngày với pH ban đầu bằng 8. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 3. Khảo sát trên môi trường Zarrouk từ ngày 0 đến ngày 12, giá trị OD tăng dần (0-2,0) giá trị pH không thay đổi nhiều (8-8,23). Tuy nhiên, đến ngày thứ 14 giá trị OD là 2,68, và giá trị pH là 8,25 đạt cực đại đồng nghĩa lượng sinh khối tảo thu được là lớn nhất. Điều này cho thấy tại giá trị pH là

8,25 và thời gian 14 ngày thì sinh khối tảo *A. platensis* đạt cực đại. Kết quả nghiên cứu phù hợp với kết quả của Zarrouk, C [1] về khoảng pH mà tảo xoắn phát triển được trong môi trường Zarrouk. Ngoài ra, theo nghiên cứu của Mustafa và cộng sự năm 2016, giá trị pH thu được cũng tiệm cận với giá trị pH ghi nhận được để tảo xoắn có giá trị chlorophyll cao nhất, là một giá trị cho thấy khả năng quang hợp đạt cực đại của tảo xoắn ở mức pH này. Tại thời điểm 16 ngày, pH của môi trường nuôi cấy là 8,25 và mật độ OD (2,66) thu được trong giai đoạn này cũng giảm dần.

**Bảng 3. Kết quả chỉ tiêu theo dõi pH và OD trên các môi trường nuôi cấy tảo *A. platensis***

| Thời gian (giờ) | Môi trường (Zarrouk) |              | Môi trường cải tiến 1 (Zarrouk + NPK) |              | Môi trường cải tiến 2 (Zarrouk + rỉ mật) |              |
|-----------------|----------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|--|--------------|
|                 | pH                   | OD           | pH                                    | OD           | pH                                       | OD           |
| 0               | 8,00 ± 0,12          | 0,12 ± 0,004 | 8,00 ± 0,12                           | 0,12 ± 0,012 | 8,00 ± 0,05                              | 0,12 ± 0,001 |
| 2               | 8,07 ± 0,08          | 0,40 ± 0,002 | 8,09 ± 0,06                           | 0,40 ± 0,013 | 8,19 ± 0,03                              | 0,42 ± 0,003 |
| 4               | 8,12 ± 0,10          | 0,60 ± 0,004 | 8,16 ± 0,05                           | 0,60 ± 0,016 | 8,26 ± 0,06                              | 0,62 ± 0,016 |
| 6               | 8,15 ± 0,05          | 0,80 ± 0,012 | 8,21 ± 0,03                           | 0,80 ± 0,014 | 8,31 ± 0,05                              | 0,85 ± 0,023 |
| 8               | 8,17 ± 0,04          | 1,20 ± 0,015 | 8,24 ± 0,02                           | 1,20 ± 0,023 | 8,39 ± 0,08                              | 1,12 ± 0,013 |
| 10              | 8,19 ± 0,06          | 1,62 ± 0,013 | 8,26 ± 0,01                           | 1,60 ± 0,021 | 8,46 ± 0,06                              | 1,71 ± 0,016 |
| 12              | 8,23 ± 0,03          | 2,02 ± 0,024 | 8,29 ± 0,05                           | 2,00 ± 0,016 | 8,49 ± 0,06                              | 2,23 ± 0,014 |
| 14              | 8,25 ± 0,08          | 2,68 ± 0,063 | 8,3 ± 0,08                            | 2,65 ± 0,056 | 8,5 ± 0,04                               | 2,62 ± 0,019 |
| 16              | 8,25 ± 0,07          | 2,66 ± 0,029 | 8,3 ± 0,07                            | 2,63 ± 0,082 | 8,5 ± 0,07                               | 2,61 ± 0,016 |

So sánh kết quả nuôi cấy trên môi trường cải tiến 1-ZN, trong giai đoạn từ 0 đến 8 ngày đầu giá trị OD tăng không mạnh (0,12-1,2), giá trị pH dao động (8-8,24) đây là thời gian để tảo xoắn có thể thích nghi với môi trường nuôi cấy ZN, sau đó phát triển mạnh tuân theo định luật đường cong sinh trưởng. Giai đoạn ngày thứ 8 đến 12 giá trị pH đo được dao động (8,24-8,29), giá trị OD từ 1,2-2,0 điều này cho thấy sinh trưởng của tảo trong giai đoạn logarit. Tại ngày thứ 14, mật độ OD

đo được cao nhất là 2,65, xấp xỉ với mật độ OD cao nhất tại thời điểm 14 ngày với đối chứng môi trường Zarrouk. Khảo nghiệm trên môi trường có sử dụng nguồn NPK dựa trên giá trị OD có hiệu quả tương đồng với các môi trường Zarrouk cải tiến bổ sung thêm NPK của Raoof năm 2006, Madkour năm 2012 và Angelina năm 2019 [2-4].

Điều này có thể khẳng định được sự quan trọng của nguyên tố N trong việc phát

triển của tảo xoắn trong điều kiện phòng thí nghiệm. Ngoài ra, xét về giá trị kinh tế, lựa chọn môi trường ZN có khả năng được tối ưu do giảm thành phần các cơ chất đắt tiền như  $\text{NaHCO}_3$ , do đó giá thành có thể giảm đi 1,5-2 lần. Dựa theo Laven và Sorgeloth của FAO [5], việc sử dụng NPK có ảnh hưởng đến sự phát triển của các loài tảo trong giai đoạn nuôi dưỡng. Sử dụng hàm lượng NPK thích hợp sẽ gia tăng khả năng phát triển của tảo trong một số môi trường nhất định. Nghiên cứu của Kumari năm 2014 cho thấy việc sử dụng nồng độ NPK thích hợp giúp cho khả năng trao đổi  $\text{CO}_2$  của các pha và giảm sự oxy hóa, tăng sự tích lũy protein, lipid và diệp lục trong sinh khối của tảo *A. platensis*. Việc kết hợp sử dụng phân bón phức hợp NPK có các ưu điểm (1) giảm lượng độc tính ammoniac do các cơ chất có trong môi trường (2) tính kinh tế hơn so với các cơ chất khác có trong môi trường nuôi cấy. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng có thể sử dụng nhiều nguồn N khác nhau có thể sử dụng thay thế cho  $\text{NaNO}_3$  trong môi trường Zarrouk cơ bản, do đó sử dụng NPK là một nguồn cơ chất tiềm năng là khả quan.

Khảo sát việc sử dụng môi trường cải tiến 2-ZR cho thấy rằng tại thời điểm 14 ngày, nuôi cấy trên môi trường ZR đạt giá trị OD và pH lớn nhất lần lượt là 2,62 và 8,5. pH của môi trường nuôi cấy ZR cao hơn Zarrouk cơ bản do nguồn carbon được bổ sung nhiều hơn, dẫn đến quá trình chuyển hóa  $\text{CO}_2$  trong các pha sinh trưởng tiến hành cao hơn. Tại giai đoạn từ 4-6 ngày đầu tiên, giá trị OD tăng lên không đáng kể (từ 0,4-0,6) do đây có thể là quá trình tảo xoắn thích nghi với môi trường nuôi cấy. Do thành phần carbon được giảm rất nhiều so với môi trường Zarrouk

cơ bản (thành phần  $\text{NaHCO}_3$  giảm từ 16,8g xuống 4,5g) cho thấy rỉ mật trở thành cơ chất chính trong sự phát triển của tảo *A. platensis*. Giá trị OD là 2,62 tại ngày thứ 14 nuôi cấy trên môi trường ZR so với 2,68 nuôi cấy trên môi trường Zarrouk cơ bản là thấp hơn không đáng kể. Rỉ mật được sản xuất là đường công nghiệp, có hàm lượng cao hơn 50% so với đường thông thường, được coi là nguồn carbon tiềm năng để sử dụng bổ sung để nuôi cấy cho nhiều loại tảo. Các kết quả nghiên cứu phù hợp với kết quả nghiên cứu sử dụng rỉ mật để môi trường Zarrouk cơ bản theo Andrade và Costa (2007), Borasi (2007) và Dineshkumar (2015). Trong khi đó, rỉ mật là nguồn nguyên liệu dễ tìm và rẻ hơn so với  $\text{NHCO}_3$ . Do đó, nghiên cứu đề xuất sử dụng môi trường ZR cho các nghiên cứu tiếp theo [6-8].

Tóm lại: Khi nuôi tảo *A. platensis* trên 2 loại môi trường cải tiến ZN và ZR đối chứng với môi trường Zarrouk cho thấy hàm lượng sinh khối tương đương nhau, giá trị OD lần lượt là 2,68; 2,65; 2,62. Tuy nhiên, với hàm lượng  $\text{NaHCO}_3$  giảm đến 4,5 gram/lit so với 16,8 gram/lit so với môi trường cho thấy khả năng giảm chi phí bằng việc sử dụng các nguồn vật liệu thay thế để kiểm như rỉ mật là khả quan. Nghiên cứu đề xuất việc sử dụng môi trường cải tiến 2 ZR cho các nghiên cứu tiếp theo.

#### 4. Kết luận

*A. platensis* có dạng sợi xoắn, màu xanh lam. Sau 24h nuôi cấy, tế bào có kích thước dài khoảng 1,5-3  $\mu\text{m}$ , rộng 4-5,5  $\mu\text{m}$ , nhiều không bào chứa không khí. Mỗi sợi có khoảng 40-45 tế bào.

Sử dụng môi trường ZN và ZR trong điều kiện nuôi cấy trong phòng thí nghiệm cho hiệu quả tương đồng với môi trường Zarrouk cơ bản, trong khi nguyên liệu dễ kiếm và giá thành có thể giảm đi từ 1,5-2 lần do giảm hàm lượng  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{NaNO}_3$ . Do đó, việc sử dụng hai môi trường ZN và ZR được đề xuất cho các nghiên cứu tiếp theo.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Zarrouk C. (1966). Contribution a l'étude d'une cyanobactérie: influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthèse de *Spirulina maxima* (Setchell et Gardner) Geitler. Ph.D. Thesis, University of Paris, France.
- [2] Raouf B. (2006). Formulation of a lowcost medium for mass production of *Spirulina*. *Biomass and Bioenergy*, 30, 537-542.
- [3] Kumari A. (2014). Cultivation of *Spirulina platensis* using NPK-10:26:26 complex fertilizer and simulated flue gas in sintered disk chromatographic glass bubble column. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2(3), 1859-1869.
- [4] Angelina M. (2019). Biomass and nutritive value of *Spirulina* (*Arthrospira fusiformis*) cultivated in a cost-effective medium. *Annals of Microbiology*, 69, 1387-1395.
- [5] Lavens P. & Sorgeloos P. (1996). Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper No. 361, Rome.
- [6] Andrade M.R. & Costa J.A.V. (2007). Mixotrophic cultivation of microalga *Spirulina* plantesis using molasses as organic substrate. *Aquaculture*, 264,130-134.
- [7] Dineshkumar M. (2015). Enhance the growth of *Spirulina* planetesis using molasses as organic additives. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 1(5), 1057-1066.
- [8] Borsari R. R. J. (2007). Mixotrophic growth of *Nostoc* sp. on glucose, sucrose and sugarcane molasses for phycobiliprotein production. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 29(1), 9-13.

## RESEARCH ON OPTIMIZATION OF *Athrospira platensis* GROWTH IN PILOT SCALE

Tran Anh Tuan<sup>1</sup>, Nguyen Xuan Viet<sup>2</sup>, Phan Thi Yen<sup>2</sup>, Hoang Thi Phuong Thuy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Science and Technology, Hung Vuong University, Phu Tho

<sup>2</sup>Faculty of Agro-forestry and Aquaculture, Hung Vuong University, Phu Tho

### Abstract

This research was conducted to evaluate and investigate the Zarrouk NPK (ZN) medium and Zarrouk - molasse (ZR) medium that changed from Zarrouk media and the growth of *Athrospira platensis*. The results show that in Zarrouk media, the maximum biomass was recorded at 14th day with  $\text{OD} = 2,65$  and  $\text{pH} = 8,3$ ; In ZR media, the maximum biomass was recorded at 14th day with  $\text{OD} = 2,62$  and  $\text{pH} = 8,5$ . Thus, the growths in ZN media and ZR media had the same OD result with the growth in Zarrouk with cheaper price, so that using ZN and ZR media is potential to culture *Athrospira platensis* in pilot scale.

**Keywords:** *Athrospira platensis*, Zarrouk, NPK, molasse, OD, pH.