

## THÀNH PHẦN ACID BÉO CỦA VI TẢO VÀ HƯỚNG ỨNG DỤNG

TRẦN YÊN THẢO\*, ĐINH THỊ NHẬT LINH\*\*, VÕ CHÍ SĨ\*\*\*,  
TRẦN NGUYỄN MỸ CHÂU\*\*\*\*, NGUYỄN NGỌC KHẢI\*\*, PHAN ĐÌNH PHƯƠNG THẢO\*\*

### TÓM TẮT

*Kết quả phân tích acid béo của 27 chủng vi tảo cho thấy thành phần acid béo của các chủng thì đa dạng và phụ thuộc vào chủng loài. Đặc biệt có một số chủng giàu acid béo thiết yếu  $\alpha$ -linolenic (ALA). Đề xuất các chủng phù hợp ứng dụng trong sản xuất thực phẩm chức năng, công nghiệp chế biến thực phẩm sử dụng nhiệt độ cao và sản xuất biodiesel được thảo luận dựa vào thành phần acid béo.*

**Từ khóa:** vi tảo, acid béo, acid béo no, acid béo không no, acid béo không no nhiều nối đôi.

### ABSTRACT

#### *Fatty acid composition of microalgae and its applications*

*The analysis of fatty acids shows that the fatty acid compositions of 27 microalgal strains are very diverse and dependent on strains. Some strains are especially rich in essential fatty acid  $\alpha$ -linolenic (ALA). Applications of the suitable strains in functional food, food processing industry using high temperature and biodiesel production are discussed based on the fatty acid profiles.*

**Keywords:** microalgae, fatty acids, saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA).

### 1. Đặt vấn đề

Acid béo là carboxylic acid có chuỗi carbon dài, thông thường acid béo trong tự nhiên có từ 12 đến 28 carbon. Acid béo bao gồm 2 loại tùy thuộc vào sự hiện diện của các nối đôi: hoặc là acid béo no (SFA – không có nối đôi), acid béo không no (MUFA – có một nối đôi) và acid béo không no có nhiều nối đôi (PUFA – có 2 đến 6 nối đôi). Ngoài ra các acid béo còn được phân biệt dựa vào cấu hình của các nối đôi (dạng cis hay trans) và vị trí của của nối đôi đầu tiên tính từ nhóm methyl cuối. Con người không thể tổng hợp được các acid béo không no nhiều nối đôi có nối đôi đầu tiên ở vị trí C3 và C6 bởi vì thiếu các enzyme thích hợp. Các acid béo này là các acid béo thiết yếu (EFA). Có 2 acid béo được biết là acid béo thiết yếu:  $\alpha$ -linolenic (ALA, 18:3, n-3, một

\* ThS, Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có Dầu; Email: yenthao9@gmail.com

\*\* Kỹ sư, Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có Dầu

\*\*\* Cử nhân, Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có Dầu

\*\*\*\* ThS, Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có Dầu

loại acid béo omega 3) và linoleic acid (LA, 18:2, n-6, một loại acid béo omega 6) và từ các acid béo này, cơ thể con người có thể tổng hợp các acid béo khác [6]. Thành phần acid béo của vi tảo rất đa dạng và phụ thuộc vào chủng loài. Các chủng *Chlorella vulgaris*, *Spirulina maxima*, *Nannochloropsis oleabundans*, *Scenedesmus obliquus* và *Dunaliella tertiolecta* có 50 đến 60% acid béo là các acid béo không no, phần còn lại là các acid béo no [1]. *Chroococcus* sp. có acid béo C16:0 và C18:0 chiếm chủ yếu, C16:1 và C18:3 thấp hơn, trong khi đó C14:0, C16:0 và C16:1 là các acid béo chủ yếu của *Synechococcus* sp., C14:0, C16:0, C16:1 và C20:5 chiếm phần lớn trong thành phần acid béo của *Phaeodactylum tricoratum* [7]. Vi tảo còn là nguồn sản xuất các acid béo không no nhiều nổi trội. [8]

Trong nghiên cứu trước, chúng tôi đã phân lập được 27 chủng vi tảo dầu, đã xác định được hình thái, tăng trưởng, sinh khối, hàm lượng lipid và nhận diện các chủng bằng trình tự gen. Bài báo này trình bày thành phần acid béo của bộ giống và thảo luận hướng ứng dụng dựa vào đặc trưng acid béo của chúng.

## 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng bộ giống vi tảo bao gồm 27 chủng của Bộ môn Công nghệ Sinh học, Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu. Các chủng vi tảo trong bộ giống được phân lập từ các nguồn nước tự nhiên bao gồm nước ngọt, nước lợ và nước mặn, được mã hóa là QG-N cho các chủng nước ngọt, QG-L cho các chủng nước lợ và QG-M cho các chủng nước mặn.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các chủng vi tảo được nuôi cấy trong môi trường BG11 cho các chủng nước ngọt, F/2B cho các chủng nước lợ và F/2 cho các chủng nước mặn. Thành phần acid béo của vi tảo được xác định từ dịch sinh khối và được phân tích bởi Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm TPHCM theo phương pháp GC-ISO/CD 5509:94 (được Villas công nhận).

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Thành phần acid béo trong dầu của các chủng vi tảo

Thành phần acid béo no và acid béo không no của 27 chủng vi tảo dầu được trình bày trong Bảng 1 và Bảng 2. Thành phần acid béo của dầu dừa, dầu đậu tương, dầu lạc và dầu cọ trong 2 bảng này là số liệu tham khảo.

### 3.2. Thành phần acid béo no

Tổng acid béo no của 27 chủng trong bộ giống vi tảo thay đổi từ 27,21% (QG-N12) đến 83,32% (QG-M4) so với tổng các acid béo, trong đó có 4 chủng (QG-M3, QG-M4, QG-L5 và QG-L3) có tổng acid béo no cao hơn 70%, 3 chủng (QG-N5, QG-10, QG-N12) nhỏ hơn 30% và đa số các chủng (20/27 chủng) có % acid béo no nằm

trong khoảng từ 30% đến 60%. Các chủng có tổng acid béo no cao nhất là QG-M4 (82,93%), QG-M3 (83,32%), QG-L3 (76,51%) và QG-15 (72,41%) trong khi QG-N12, QG-N10 và QG-N5 có tổng acid béo no thấp nhất, lần lượt là 27,21%, 27,70%, và 28,09%.

Về thành phần acid béo no, acid palmitic C16:0 là acid béo no chính ở tất cả các chủng trong bộ giống, chiếm từ 64,8% đến 99,5%, trong đó đa số các chủng có hơn 80% acid palmitic (19/27 chủng) và 4 chủng chiếm hơn 90% trong tổng số acid béo no. Thành phần acid béo no quan trọng thứ hai là stearic C18:0, từ 6,41% đến 20,59%. Các acid béo khác: myristic C14:0, margaric C17:0, arachidic C:20, behenic C:22 và lignoceric C24:0 chiếm tỉ lệ nhỏ. Acid lauric chỉ hiện diện ở 5 chủng QG-N1, QG-L3, QG-L5, QG-M3, QG-M4, C10:0 chỉ có ở QG-N1 và QG-L5, acid caprylic C8:0 chỉ hiện diện ở 1 chủng QG-N1.

**Bảng 1.** Thành phần acid béo no của các chủng vi tảo so sánh với dầu dừa, dầu đậu tương, dầu lạc và dầu cọ \*

| Tên chủng | Thành phần acid béo no (%) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | C8:0                       | C10:0 | C12:0 | C14:0 | C16:0 | C17:0 | C18:0 | C20:0 | C22:0 | C24:0 | Tổng  |
| QG-N1     | 0,09                       | 0,08  | 1,13  | 4,38  | 43,40 | 0,38  | 8,98  | 0,66  | 0,91  | 0,60  | 61,08 |
| QG-N2     | -                          | -     | -     | 0,39  | 36,33 | 0,74  | 2,84  | 1,02  | 0,25  | 0,19  | 41,76 |
| QG-N3     | -                          | -     | -     | 0,59  | 33,44 | 0,40  | 4,09  | 0,37  | 0,18  | 0,03  | 39,10 |
| QG-N4     | -                          | -     | -     | 0,45  | 34,63 | 0,32  | 5,01  | 0,21  | 0,24  | 0,12  | 40,98 |
| QG-N5     | -                          | -     | -     | 0,66  | 25,01 | 2,18  | -     | -     | -     | -     | 28,09 |
| QG-N6     | -                          | -     | -     | 0,80  | 35,45 | 0,16  | 2,50  | 0,09  | -     | -     | 39,00 |
| QG-N7     | -                          | -     | -     | 0,25  | 37,18 | 0,58  | 3,01  | 0,08  | 0,12  | 0,15  | 41,37 |
| QG-N8     | -                          | -     | -     | 0,36  | 38,25 | 0,37  | 4,35  | 0,44  | 0,26  | 0,06  | 44,09 |
| QG-N9     | -                          | -     | -     | 0,43  | 24,32 | 0,83  | 7,24  | -     | 2,34  | -     | 35,16 |
| QG-N10    | -                          | -     | -     | 0,95  | 21,66 | 1,59  | 2,55  | 0,95  | -     | -     | 27,70 |
| QG-N11    | -                          | -     | -     | 0,32  | 31,52 | 0,53  | 2,69  | 0,19  | -     | -     | 34,98 |
| QG-       | -                          | -     | -     | 0,52  | 24,40 | 2,29  | -     | -     | -     | -     | 27,21 |

|           |      |      |       |       |       |      |       |      |      |      |   |       |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|---|-------|
| N12       |      |      |       |       |       |      |       |      |      |      |   |       |
| QG-N13    | -    | -    | -     | 0,22  | 33,07 | 0,42 | 6,19  | 0,37 | 0,09 | -    | - | 40,42 |
| QG-N14    | -    | -    | -     | 0,21  | 31,54 | 0,30 | 5,53  | 0,17 | -    | -    | - | 37,86 |
| QG-N15    | -    | -    | -     | 0,35  | 34,34 | 0,22 | 2,51  | 0,20 | -    | -    | - | 37,62 |
| QG-N16    | -    | -    | -     | 0,25  | 35,67 | 0,54 | 3,84  | 0,82 | 0,20 | 0,15 | - | 41,47 |
| QG-N17    | -    | -    | -     | 0,36  | 40,15 | 0,35 | 5,01  | 0,28 | 0,22 | 0,02 | - | 46,39 |
| QG-N18    | -    | -    | -     | 0,17  | 35,19 | 0,37 | 6,36  | 0,29 | 0,05 | -    | - | 42,43 |
| QG-L1     | -    | -    | -     | 0,58  | 28,81 | 0,27 | 4,64  | 0,11 | -    | -    | - | 34,41 |
| QG-L2     | -    | -    | -     | 0,36  | 24,96 | 0,28 | 4,16  | 0,88 | 0,19 | 0,08 | - | 31,00 |
| QG-L3     | -    | -    | 0,58  | 2,29  | 50,06 | 1,27 | 14,03 | 1,51 | 4,05 | 1,76 | - | 76,51 |
| QG-L4     | -    | -    | -     | 0,44  | 29,97 | 0,22 | 6,06  | 0,80 | 0,05 | -    | - | 37,54 |
| QG-L5     | -    | 0,16 | 0,63  | 2,25  | 50,31 | 0,99 | 12,24 | 1,29 | 2,55 | 1,17 | - | 72,41 |
| QG-M1     | -    | -    | -     | 0,27  | 54,25 | -    | -     | -    | -    | -    | - | 54,52 |
| QG-M2     | -    | -    | -     | 0,81  | 32,71 | 0,18 | 5,06  | 0,40 | -    | -    | - | 39,16 |
| QG-M3     | -    | -    | 0,46  | 2,15  | 53,97 | 1,49 | 16,79 | 1,61 | 4,28 | 1,54 | - | 83,32 |
| QG-M4     | -    | -    | 0,61  | 2,61  | 54,76 | 1,32 | 15,95 | 1,46 | 3,55 | 1,30 | - | 82,93 |
| Dừa       | 6,38 | 5,56 | 45,46 | 18,82 | 10,08 | -    | 4,31  | 0,08 | -    | -    | - | 90,69 |
| Đậu tương | -    | -    | -     | 0,06  | 9,90  | 0,10 | 3,94  | 0,41 | 0,48 | 0,21 | - | 15,10 |
| Lạc       | -    | -    | -     | 0,03  | 9,40  | 0,12 | 2,65  | 1,38 | 3,14 | 1,86 | - | 18,38 |
| Cọ        | -    | -    | -     | 1,12  | 42,70 | 0,11 | 4,55  | 0,39 | 0,58 | 0,06 | - | 49,45 |

\*Dầu dừa, dầu lạc, dầu đậu tương và dầu cọ tham khảo của Rui Carlos Zambiasi et al., B. Ceppa, Curitiba, Vol. 25, n. 1, p114, 2007.

### 3.3. Thành phần acid béo không no

Thành phần acid béo không no và tỉ lệ của chúng thì khác nhau phụ thuộc vào các chủng vi tảo. Acid oleic C18:1n-9, acid linoleic C18:2n-6 và acid linolenic C18:3n-3 là các acid béo không no chiếm chủ yếu trong dầu của các chủng vi tảo, tiếp sau là acid béo palmitoleic C16:1. Các acid béo mạch dài C20, C22 và C24 chiếm tỉ lệ nhỏ. Các acid béo không no có một nối đôi (MUFA) có giá trị từ 10,41% đến 36,5% so với tổng số các acid béo, trong đó đa số các chủng (21/27 chủng) chiếm hơn 20%, 6 chủng lớn hơn 10%. Các acid béo không no nhiều nối đôi chiếm từ 2,56% đến 36,71% trong tổng số các acid béo, trong đó đa số các chủng (18/27 chủng) có acid béo không no nhiều nối đôi chiếm hơn 20%.

Acid oleic chiếm tỉ lệ chủ yếu trong số các acid béo không no một nối đôi ở tất cả các chủng trong bộ giống, từ 76,6% đến 98,4%, acid linoleic và acid linolenic thấp hơn, từ 24,5% đến 92,7% và từ 7,3% đến 75,5% theo thứ tự.

**Bảng 2.** Thành phần acid béo không no của các chủng vi tảo so sánh với dầu dừa, dầu đậu tương, dầu lạc và dầu cọ \*

| Tên chủng | Thành phần acid béo không no (%) |       |       |                  |       |       |       |       |
|-----------|----------------------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|
|           | C16:1                            | C18:1 | C18:2 | C18:3            | C20:1 | C22:1 | MUFA  | PUFA  |
| QG-N1     | 2,57                             | 26,53 | 6,63  | 0,90             | 0,58  | 1,02  | 30,70 | 7,53  |
| QG-N2     | 1,62                             | 25,69 | 12,39 | 7,68             | 0,35  | 0,02  | 27,68 | 20,07 |
| QG-N3     | 1,72                             | 25,20 | 14,99 | 6,60             | 0,43  | 0,05  | 27,40 | 21,59 |
| QG-N4     | 1,34                             | 28,13 | 16,47 | 7,36             | 0,57  | 0,07  | 30,11 | 23,83 |
| QG-N5     | 2,09                             | 13,71 | 8,63  | 26,55<br>20,19** | -     | -     | 15,80 | 35,18 |
| QG-N6     | 4,19                             | 32,93 | 8,31  | 9,82             | 0,34  | -     | 37,46 | 18,13 |
| QG-N7     | 0,47                             | 30,82 | 15,37 | 10,49            | 0,02  | 0,01  | 31,32 | 25,86 |
| QG-N8     | 1,29                             | 30,53 | 17,50 | 5,32             | 0,31  | 0,02  | 32,15 | 22,82 |
| QG-N9     | 1,22                             | 20,86 | 14,79 | 8,31             | -     | -     | 22,08 | 23,10 |
| QG-N10    | 3,02                             | 21,29 | 9,47  | 16,86<br>11,54** | -     | -     | 24,31 | 26,33 |
| QG-N11    | 2,45                             | 33,54 | 5,75  | 14,57<br>11,71** | 0,51  | -     | 36,50 | 20,32 |
| QG-N12    | 1,35                             | 9,06  | 19,03 | 17,26<br>11,29** | -     | -     | 10,41 | 36,29 |
| QG-N13    | 2,77                             | 31,40 | 11,10 | 6,18             | 0,90  | 0,05  | 35,12 | 17,28 |
| QG-N14    | 2,01                             | 28,75 | 19,87 | 3,84             | 0,23  | -     | 30,99 | 23,71 |

|           |      |       |       |         |      |      |       |       |
|-----------|------|-------|-------|---------|------|------|-------|-------|
| QG-N15    | 4,38 | 28,34 | 9,42  | 10,01   | 0,36 | -    | 33,08 | 19,43 |
| QG-N16    | 1,82 | 31,67 | 10,25 | 0,81    | 0,62 | 1,25 | 35,36 | 11,06 |
| QG-N17    | 1,54 | 27,45 | 15,38 | 5,81    | 0,53 | 0,04 | 29,56 | 21,19 |
| QG-N18    | 2,17 | 32,21 | 15,28 | 4,25    | 0,81 | 0,03 | 35,22 | 19,53 |
| QG-L1     | 3,53 | 25,99 | 14,59 | 7,14    | 0,04 | -    | 29,56 | 21,73 |
| QG-L2     | 1,75 | 25,54 | 26,43 | 2,53    | 0,24 | -    | 27,53 | 28,96 |
| QG-L3     | 2,81 | 12,37 | 4,72  | 1,55    | 0,65 | 0,32 | 16,15 | 6,27  |
| QG-L4     | 2,06 | 25,19 | 16,21 | 5,67    | 0,05 | -    | 27,30 | 21,88 |
| QG-L5     | 1,39 | 18,23 | 3,99  | 0,78    | 0,78 | 0,16 | 20,56 | 4,77  |
| QG-M1     | 1,45 | 13,57 | 21,15 | 5,38    | -    | -    | 15,02 | 26,53 |
| QG-M2     | 0,91 | 21,33 | 16,75 | 12,34** | 0,11 | -    | 22,35 | 29,09 |
| QG-M3     | 0,92 | 11,30 | 1,97  | 0,59    | 0,89 | 0,18 | 13,29 | 2,56  |
| QG-M4     | 0,91 | 9,16  | 3,53  | 0,84    | 0,65 | 0,13 | 10,85 | 4,37  |
| Dừa       | -    | 7,45  | 1,80  | -       | 0,06 | -    | 7,51  | 1,80  |
| Đậu tương | 0,08 | 21,35 | 56,02 | 7,15    | 0,22 | -    | 21,65 | 63,17 |
| Lạc       | 0,06 | 48,71 | 31,06 | 0,23    | 1,43 | 0,12 | 50,32 | 31,29 |
| Cọ        | -    | 39,37 | 10,62 | 0,21    | 0,17 | -    | 39,54 | 10,83 |

\* Dầu dừa, dầu lạc, dầu đậu tương và dầu cọ tham khảo của Rui Carlos Zambiasi et al., B. Ceppa, Curitiba, Vol. 25, n. 1, p116, 2007

\*\*  $\alpha$ -linolenic (ALA)

#### 4. Hướng ứng dụng các chủng vi tảo dầu dựa vào thành phần acid béo

Lipid là một trong các thành phần dinh dưỡng quan trọng nhất của con người. Trao đổi chất lipid hình thành nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học trung gian, kích hoạt các con đường trao đổi chất và cũng là các hợp chất không thể thay thế của màng tế bào. Bên cạnh dinh dưỡng, lipid cũng là đối tượng được ứng dụng đa dạng trong đời sống từ thực phẩm chức năng đến mỹ phẩm và nhiên liệu sinh học. Phân tích thành phần acid béo có trong dầu của 27 chủng vi tảo cho thấy thành phần acid béo của dầu bao gồm hỗn hợp acid béo no và không no. Trong nhóm acid béo không no có các acid béo một nối đôi và nhiều nối đôi. Phân tích cũng cho thấy sự đa dạng về thành phần acid béo và sự đa dạng này được biểu hiện ở các chủng loài vi tảo khác nhau. Có chủng có thành phần acid béo no rất cao, đại diện là các chủng QG-M4 có 82,9% acid béo no, acid béo không no chỉ chiếm 15,2%. Nhóm có thành phần acid béo no và không no gần như tương đương nhau, thay đổi từ 45,18% (QG-N9) đến 56,50% (QG-L2) acid béo không no. Tuy nhiên, trong mỗi nhóm, thành phần các acid béo riêng biệt ở các chủng rất khác nhau, đặc biệt đối với nhóm acid béo không no. Sự đa dạng này là điều

kiện thuận lợi cho khai thác ứng dụng, đặc biệt khi nhìn vấn đề ở góc cạnh có rất nhiều các chủng loài vi tảo so với thế giới thực vật và cây có dầu giới hạn hơn về chủng loại. Hơn nữa, chất lượng của một loại dầu nào đó thì phụ thuộc vào bản thân các acid béo và tỉ lệ của chúng do đó tính đa dạng còn giúp khai phá các ứng dụng mới.

Các acid béo no khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đối với nồng độ các phân đoạn lipoprotein cholesterol trong huyết tương. Ví dụ, acid lauric, myristic và palmitic làm tăng cholesterol LDL trong khi đó acid stearic không có ảnh hưởng này [4]. Thay thế acid béo no C12:0 – C16:0 bằng acid béo no nhiều nối đôi làm giảm cholesterol LDL và tỉ lệ cholesterol tổng/cholesterol HDL cũng như giảm nguy cơ bệnh tim mạch. Ảnh hưởng cũng tương tự như vậy nhưng mức độ ít hơn khi thay thế acid béo no bằng acid béo không no một nối đôi [4], [6]. Trong bộ giống này, các chủng QG-N5, QG-N10, QG-N11, QG-N12 và QG-M2 có thành phần acid béo  $\alpha$ -linolenic (ALA) cao, chiếm khoảng 20% so với tổng acid béo ở chủng QG-N15, các chủng còn lại chiếm khoảng 12%. So với các loại dầu thực vật, dầu đậu tương chỉ chiếm 6,7%, dầu lạc 0,23%, dầu vừng 0,3%, dầu cọ 0,21%, dầu olive 0,7%, dầu olive tinh luyện 0%  $\alpha$ -linolenic [9]. ALA là 1 trong 2 acid béo thiết yếu đối với con người. Các chủng vi tảo này do đó là nguồn cung cấp dầu giàu ALA hoặc là nguồn cung cấp ALA. Ngoài ra, chủng QG-N11 không những có tỉ lệ ALA cao mà acid béo không no một nối đôi cũng cao (acid oleic chiếm 33,54%), có tác dụng tốt đối với sức khỏe. Trong bộ giống này còn xuất hiện các chủng vừa có thành phần acid oleic, acid linoleic và acid linolenic cao (QG-N7, QG-N15 và QG-M2) mà dầu thực vật không có. Khả năng nghiên cứu ứng dụng các chủng này để sản xuất dầu đặc biệt trong đó có chứa acid béo không no một nối đôi và cả 2 acid béo thiết yếu được đặt ra.

Dầu cọ được biết là có thành phần acid béo no cao và đặc tính này giúp cho dầu cọ chịu được nhiệt độ cao và kháng với sự oxy hóa dầu do đó dầu cọ được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm bởi vì nó ổn định khi áp dụng chiên ngập dầu hay nướng ở nhiệt độ rất cao. Một số chủng trong bộ giống này có thành phần acid béo gần giống với dầu cọ như QG-N7, QG-N8 và GG-N13, trong đó acid palmitic, acid oleic và acid linoleic chiếm phần lớn trong tổng acid béo. Các chủng này vì vậy có thể đề xuất nghiên cứu ứng dụng sản xuất loại dầu chiên ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên, xác định điểm bốc khói của dầu (ở nhiệt độ dầu bắt đầu bốc khói) là cần thiết.

Vi tảo còn là nguồn dầu tiềm năng để sản xuất biodiesel thay thế nhiên liệu hóa thạch trong tương lai. Các nghiên cứu cho tới nay đã cho thấy một số chủng loài vi tảo có thành phần acid phù hợp với sản xuất biodiesel [1], [2], [5]. Trong nghiên cứu này 3 chủng QG-M3, QG-M4 và QG-N1 có thành phần acid béo chủ yếu là C16 và C18 bao gồm acid palmitic C16:0, acid oleic C18:1, theo thứ tự, đạt từ 43,40% đến 54,76% và từ 9,16% đến 26,53% so với tổng acid béo trong dầu. Các acid béo no và không no một nối đôi này có thể tạo ra biodiesel có độ nhớt hợp lí và mức độ oxy hóa thấp. Các

chúng này được đề xuất nghiên cứu sản xuất biodiesel. Tuy nhiên, xác định các chỉ số tiêu chuẩn của sản phẩm biodiesel là cần thiết. [1]

Đa số các chủng vi tảo phát hiện cho tới nay có thành phần acid béo chính trong dầu là các acid béo không no bão hòa nhiều nối đôi và do đó dễ dàng bị oxy hóa. Mặc dù vậy, đây không phải là giới hạn đối với vi tảo trong ứng dụng biodiesel bởi vì mức độ không no hay không bão hòa của dầu vi tảo và hàm lượng acid béo có hơn 4 nối đôi có thể giảm đi một cách dễ dàng bởi phản ứng hydrogen hóa dầu một phần [2], [3], [5]. Kỹ thuật này được sử dụng rộng rãi trong công nghệ sản xuất margarine từ dầu thực vật. Điều này mở rộng nghiên cứu ứng dụng cho nhiều chủng tiềm năng khác trong bộ giống, ví dụ các chủng QG-M1, QG-N14 và QG-L4.

## 5. Kết luận và đề nghị

Thành phần acid béo của bộ giống vi tảo bao gồm loại acid béo và tỉ lệ của chúng trong dầu của các chủng vi tảo thì đa dạng và phụ thuộc vào chủng loài. Các acid béo bao gồm các acid béo no, acid béo không no một nối đôi và acid béo không no nhiều nối đôi. Trong bộ giống này thành phần chủ yếu của acid béo no là acid palmitic, acid béo không no một nối đôi là acid oleic, acid béo không no nhiều nối đôi là acid linoleic và acid linolenic. Đặc biệt một số chủng giàu  $\alpha$ -linolenic (ALA) là 1 trong 2 acid béo thiết yếu mà đa số cây có dầu có hàm lượng rất thấp. Các chủng QG-N5, QG-N10, QG-N11, QG-N12, QG-M2, QG-N7, và QG-N15 được đề nghị nghiên cứu ứng dụng sản xuất dầu giàu acid béo thiết yếu, áp dụng trong thực phẩm, thực phẩm chức năng trong khi đó các chủng QG-N7, QG-N8 và QG-N13 sản xuất dầu áp dụng trong công nghiệp chế biến thực phẩm sử dụng nhiệt độ cao và các chủng QG-M3, QG-M4, QG-N1, QG-M1, QG-N14 và QG-L4 nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất biodiesel.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chaudhary, R., Khattar J.I.S. & Singh D.P. (2014), "Microalgae as feedstock for biofuel: biomass yield, lipid content and fatty acid composition as selection criteria", *International Journal of Power and Renewable Energy Systems*, 1, 62-69.
2. Chisti, Y. (2007), "Biodiesel from microalgae", *Biotechnology Advances*, 25 (2007) 294–298.
3. Dijkstra, Albert .J. (2006), "Revisiting the formation of trans isomers during partial hydrogenation of triacylglycerol oils", *Eur J Lipid Sci Technol*, 108(3): 249–264.
4. FAO – Food and Nutrition Paper 91 (2010), *Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, Report of an Expert Consultation*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 15-18.



5. Jang, E.S., Jung, M.Y., & Min D.B. (2005), “Hydrogenation for low trans and high conjugated fatty acids”, *Comp Rev Food Sci Saf*, 4, 22–30.
6. Orsavova, J., Misurcova L., Ambrozova, J. V., Vicha, R. & Mlcek J. (2015), “Fatty Acids Composition of Vegetable Oils and Its Contribution to Dietary Energy Intake and Dependence of Cardiovascular Mortality on Dietary Intake of Fatty Acids”, *Int. J. Mol. Sci*, 16, 12872-12874, 12877.
7. Patil, V., Kallqvist T., Olsa E., Vogt G., & Gistored, H. R. (2007), “Fatty acid composition of 12 microalgae for possible use in aquaculture feed”, *Aquacult Int*, 15, 1-9.
8. Sakhivel, R., Elumalai S., & Mohommad Arif M. (2011), “Microalgae lipid research, past, present: A critical review for biodiesel production in the future”, *Journal of Experimental Sciences*, 2(10), 37-42.
9. Zambiasi, R. C., Przybylski R., Zambiasi M. W., & Mendonca C. B. (2007), “Fatty acid composition of vegetable oils and fats”, *B. Ceppa, Curitiba*, 25, 114-116.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 05-01-2016; ngày phân biện đánh giá: 14-01-2016;  
ngày chấp nhận đăng: 13-6-2016)