

SẢN XUẤT DIESEL SINH HỌC TỪ VI TẢO *CHLORELLA* SP. BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ ESTER TẠI CHỖ

ĐINH THỊ NGỌC MAI, LÊ THỊ THƠM,
BÙI ĐÌNH LÂM, ĐẶNG ĐIỂM HỒNG

Viện Công nghệ sinh học

ĐOÀN LAN PHƯƠNG

Viện Hóa học các hợp chất tự nhiên

Khủng hoảng năng lượng được coi là vấn đề mang tính toàn cầu. Sự cạn kiệt nguồn nhiên liệu hóa thạch và các vấn đề môi trường liên quan đến khí thải nhà kính trong việc sử dụng dầu mỏ đã đặt ra yêu cầu phải tìm nguồn năng lượng thay thế. Diesel sinh học được xem là nguồn năng lượng thay thế lý tưởng do chúng có khả năng tái sinh, phân hủy sinh học, không độc và thân thiện với môi trường [12]. Tuy nhiên, sự thiếu hụt các nguồn nguyên liệu chứa dầu đã gây khó khăn cho việc mở rộng quy mô sản xuất diesel sinh học [4]. Gần đây, vi tảo đang thu hút nhiều sự quan tâm bởi những ưu thế vượt trội của chúng so với các nguồn nguyên liệu chứa dầu khác. Vi tảo có tốc độ sinh trưởng cao [16], hàm lượng lipit có thể được điều chỉnh thông qua việc thay đổi điều kiện nuôi cấy [14], sử dụng CO₂ trong khí quyển làm nguồn cacbon cho sinh trưởng [17], có thể nuôi thu sinh khối tảo quanh năm [5], có thể sản xuất một lượng dầu cao gấp 15-300 lần so với các loại cây lương thực trên cùng một đơn vị diện tích [3], không cạnh tranh với quỹ đất nông nghiệp do chúng có thể được nuôi trồng bằng nước lợ, nước biển hoặc nước thải trên các vùng đất khô cằn [18]. Vì vậy, vi tảo được đánh giá là nguồn nguyên liệu tiềm năng nhất để sản xuất diesel sinh học thế hệ mới - thế hệ nhiên liệu sinh học thứ ba [9].

Phương pháp truyền thống để sản xuất diesel sinh học từ vi tảo bao gồm các bước: tách chiết lipit từ sinh khối; loại bỏ dung môi dư thừa và chuyển hóa diesel sinh học từ dầu tảo [13]. Một phương pháp khác để sản xuất diesel sinh học là chuyển vị ester tại chỗ. Trong quá trình chuyển vị ester tại chỗ, sự tách chiết lipit từ sinh khối tảo và sự chuyển hóa chúng thành diesel sinh học xảy ra đồng thời. Vì vậy, phương pháp này

có ưu việt là đã đơn giản hóa được quy trình sản xuất, tiết kiệm thời gian và dẫn đến làm giảm giá thành của sản phẩm diesel cuối cùng [7].

Gần đây Nguyễn Thị Minh Thanh và nnk. (2010) [20] đã công bố về sàng lọc các loài vi tảo biển quang tự dưỡng được phân lập từ vùng biển của Việt Nam làm nguồn nguyên liệu cho sản xuất diesel sinh học, trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng phương pháp chuyển vị ester tại chỗ để sản xuất diesel sinh học từ sinh khối vi tảo biển *Chlorella* sp.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Chế tạo, điều kiện nuôi cấy và thu hoạch

Vi tảo biển *Chlorella* sp. được phòng Công nghệ Tảo (Viện Công nghệ sinh học) phân lập tại Nha Trang, Khánh Hòa năm 2008-2009. Môi trường nuôi cấy loài vi tảo biển này được pha từ nước biển nhân tạo có bổ sung Keybloom với nồng độ 200 µl/l (Keybloom được sản xuất tại Công ty Cổ phần chăn nuôi C. P. Việt Nam có hàm lượng nitrogen ≥ 18,4%, Photpho ≥ 2,1% và chất mang dạng lỏng vừa đủ 1 lít). Nước biển nhân tạo được pha từ nước ót 30‰ và nước muối 30‰ với tỷ lệ 1:1. Trong đó nước ót được lấy từ vùng làm muối tại Hải Hậu, Nam Định, nước muối 30‰ được pha bằng nước cất và muối biển được mua từ Hải Hậu, Nam Định.

Chlorella sp. được nuôi cấy trong các bình hở 1,5 lít đến 10 lít, chiếu sáng với cường độ 100 µmol/m²s, chu kỳ sáng tối 12/12 giờ, sục khí liên tục ở 28 - 30°C. Sinh khối vi tảo được thu hoạch bằng cách sử dụng chất kết tủa phen nhôm Al₂(SO₄)₃.18H₂O ở nồng độ 0,04%. Sinh

khối thu được được rửa 3 lần với nước cất, sau đó sấy khô ở 80°C.

2. Tách chiết lipid

Tách chiết lipid từ sinh khối tảo được tiến hành theo phương pháp Bligh và Dyer (1959) [1] với một số cải tiến để phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm của Việt Nam. Lipid tổng số được tách chiết từ bột tảo khô với 10 ml hỗn hợp dung môi chloroform: methanol (2:1). Bã sinh khối được chiết tiếp với chloroform 2 - 3 lần để thu tối đa lipid chứa trong sinh khối tảo. Dịch chiết được trộn đều với nhau, lọc qua giấy lọc Whatman số 1 và chuyển sang phễu chiết. Bổ sung thêm 15 ml dung dịch NaCl 0,9%, trộn đều và để yên ở nhiệt độ phòng qua đêm. Lớp dung môi hữu cơ phía dưới chứa các thành phần lipid được thu nhận, sau đó dung môi được loại bỏ hoàn toàn trong bể ổn nhiệt ở 60°C và làm khô trong desiccator. Tiếp tục hòa tan sản phẩm thu được trong n-hexan, lọc qua giấy lọc để loại bỏ cặn và làm bay hơi hexan để thu hồi lipid.

3. Chuyển hóa diesel sinh học từ sinh khối tảo bằng phản ứng chuyển vị ester sử dụng chất xúc tác axit [6]

Hỗn hợp phản ứng gồm 15 gam bột sinh khối tảo khô, 60 ml metanol và 2,2 ml axit sulphuric đậm đặc. Hỗn hợp phản ứng được đảo trộn, đun nóng và duy trì ở nhiệt độ 60°C trong 4 giờ trên máy khuấy từ gia nhiệt. Sau thời gian phản ứng, bình phản ứng được để nguội ở nhiệt độ phòng trong khoảng 1 giờ, lọc hỗn hợp phản ứng, rửa cặn bằng methanol để thu hồi tối đa sản phẩm của phản ứng chứa trong phần cặn. 50 ml nước cất được bổ sung vào dịch lọc để tách riêng các thành phần ưa nước trong dịch lọc, sau đó bổ sung thêm 30 ml hexan, lắc đều hỗn hợp và chuyển toàn bộ hỗn hợp sang phễu chiết. Lớp kỵ nước phía trên chứa các metyl ester của axit béo (FAME) được thu hồi và được rửa với nước để loại bỏ metanol, chất xúc tác axit, sau đó loại nước bằng natri sulphate khan. Làm bay hơi hexan trong máy cô quay chân không để thu được sản phẩm FAME cuối cùng.

4. Phân tích thành phần và hàm lượng các axit béo

Thành phần và hàm lượng của các axit béo được phân tích bằng máy sắc ký khí (GC) HP-6890 HP-6890 ghép nối với Mass Selective

Detector Agilent 5973; cột HP-5MS (0,25 m (30 m (0,25 mm); khí mang He; chương trình nhiệt độ: 80 (1 phút) - 40/phút - 150 (1 phút) - 10/phút - 260 (10 phút). Thư viện phổ khối: WILEY275.L và NIST 98.L của Viện Hoá học các hợp chất tự nhiên, theo mô tả trong công bố của Đặng Diễm Hồng và nnk. 2007 [10].

5. Xác định các đặc tính của diesel sinh học

Các đặc tính của diesel sinh học như trọng lượng riêng ở 15°C, điểm chớp cháy cố kín, chỉ số iot, độ nhớt động học, trị số xêtan được xác định thông qua các phương trình lý thuyết do tác giả Hoekman và nnk. (2011) xây dựng [8].

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hàm lượng lipid và thành phần axit béo của *Chlorella* sp.

Hàm lượng lipid tổng số và thành phần axit béo là một trong những chỉ tiêu quan trọng nhất đối với các nguyên liệu được sử dụng để sản xuất diesel sinh học. Hàm lượng lipid tổng số trong sinh khối tảo *Chlorella* sp. được xác định là 6,1% trọng lượng khô. Tuy nhiên, hàm lượng lipid tổng số này không chỉ phụ thuộc vào loài vi tảo mà còn phụ thuộc rất nhiều vào các điều kiện sinh trưởng [6]. Do đó, việc nâng cao hàm lượng lipid trong sinh khối tảo bằng cách thay đổi các điều kiện nuôi cấy như dinh dưỡng, cường độ ánh sáng [15] là điều cần thiết để nâng cao tiềm năng ứng dụng làm nguyên liệu sản xuất diesel sinh học của loài vi tảo biển này.

Thành phần axit béo trong sinh khối tảo được thu hoạch bằng cách sử dụng chất kết tủa phèn nhôm $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ở nồng độ 0,04% (kết quả chi tiết không chỉ ra ở đây) nhằm giảm chi phí điện năng tiêu thụ trong việc ly tâm thu hồi sinh khối tảo được xác định bằng phương pháp sắc ký khí (GC). Kết quả được chỉ ra ở bảng 1.

Như vậy, các axit béo chính trong sinh khối tảo *Chlorella* sp. là axit palmitic (C16:0), axit palmitoleic (C16:1(n-7)), axit palmitoleic (C16:1(n-9)), axit margric (C17:0), axit octadecatetraenoic (C18:4(n-3)) và axit nonadecanoic (C19:0). Tỷ lệ của các axit béo bão hòa (no) và không bão hòa (không no) là 1,823.

Một phương pháp khả thi để tăng hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất diesel sinh học từ

vi tảo là tạo ra các sản phẩm phụ có giá trị kinh tế cao khác ngoài diesel sinh học [11]. Đối với loài *Chlorella* sp., bên cạnh ứng dụng làm nguyên liệu để sản xuất diesel sinh học thì một

số các sản phẩm sinh học có giá trị cao cũng có thể được tách chiết từ loài vi tảo này như các axit béo không bão hòa đa nối đôi (DHA, DPA) hoặc các vitamin (axít ascobic)....

Bảng 1

Thành phần và hàm lượng các axit béo trong sinh khối tảo *Chlorella* sp.

Axit béo	Tên khoa học	Tên thường	Hàm lượng (so với % tổng số axit béo)
C4:0	Axit Butanoic	-	0,251
C10:0	Axit Decanoic	Capric	0,134
C12:0	Axit Dodecanoic	Lauric	0,072
C14:0	Axit Tetradecanoic	Myristic	0,798
C16:0	Axit Hexadecanoic	Palmitic	39,568
C16:1(n-7)	Axit 9 - Hexadecanoic	Palmitoleic	3,737
C16:1(n-9)	Axit 11- Hexadecanoic	Palmitoleic	9,238
C17:0	Axit Heptadecanoic	Margric	4,054
C18:0	Axit Octadecanoic	Stearic	1,485
C18: 1n-7	Axit 7- Octadecenoic	Oleic	5,305
C18:4 (n-3)	Axit 9,12,15,17 - Octadecatetraenoic	-	11,585
C18:5 (n-3)	-	-	0,13
C19:0	-	-	17,827
C20:2	-	-	0,186
C21:1n-9	-	-	4,461
C22:0	Axit Docosanoic	Behenic	0,344
C22: 4n-6	Axit 11,13,16,19 - Docosatetraenoic	-	0,463
C22:5n-6	Axit 7,9,13,16,19 - Docosapentaenoic	DPA	0,166
C22:6n-3	Axit Docosahexaenoic	DHA	0,323
Tổng số axit béo no			64,533
Tổng số các axit béo không no			35,408
Lipit tổng số (% so với trọng lượng khô)			6,1

2. Sản xuất diesel sinh học từ vi tảo *Chlorella* sp.

Chúng tôi đã tiến hành chuyển hóa diesel sinh học từ vi tảo *Chlorella* sp. theo phương pháp chuyển vị ester tại chỗ sử dụng chất xúc tác axit. So với phương pháp chuyển hóa hai giai đoạn gồm nhiều bước phức tạp hơn (tách chiết lipit từ sinh khối vi tảo, loại bỏ dung môi và chuyển hóa biodiesel từ dầu tảo), phương pháp chuyển vị ester tại chỗ một giai đoạn đã đơn giản hóa được quy trình sản xuất và tiết kiệm thời gian. Đồng thời, việc sử dụng chất xúc tác là axit sulphuric cũng là một lựa chọn rất phù hợp đối với các loại nguyên liệu có hàm lượng axit béo tự do cao như ở vi tảo [6].

Hiệu suất của quá trình chuyển hóa diesel sinh học từ vi tảo *Chlorella* sp. đạt được là 90%

(tính theo trọng lượng dầu) và sản phẩm mà chúng tôi thu được có màu xanh đậm do còn lẫn nhiều sắc tố và các tạp chất khác. Vì vậy, cần tiến hành các bước tinh sạch tiếp theo để thu được sản phẩm diesel sinh học có chất lượng tốt.

3. Tính chất hóa học của sản phẩm diesel sinh học

Thành phần axit béo của sản phẩm FAME là một thông số quan trọng cung cấp thêm các dữ liệu về chất lượng và độ tinh sạch của sản phẩm diesel sinh học thu được. Kết quả phân tích GC được trình bày ở bảng 2.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, các axit béo chính chứa trong sản phẩm FAME là các axit béo capric (C10:0), lauric (C12:0), myristic (C14:0), palmitic (C16:0), hexadecanoic

(C16:1n-9), heptadecanoic (C17:0), 10-heptadecenoic (C17:1n-7), linoleic (C18: 2(n-6-t), 7- octadecenoic (C18: 1n-7). Hầu hết các axit béo này đều có mặt trong sinh khối tảo làm nguyên liệu để chuyển hóa (bảng 1). Tuy nhiên, khi so sánh với thành phần axit béo trong sinh khối tảo thì sản phẩm FAME thu được đã có thêm nhiều các axit béo mạch ngắn dưới 18 cacbon và không còn các axit béo mạch dài có chứa nhiều liên kết đôi như DHA (C22:6n-3), DPA (C22:5n-6). Điều này có thể được giải thích trong quá trình chuyển vị ester, dưới tác dụng của chất xúc tác axit sulphuric và nhiệt độ, một số axit béo trong sinh khối tảo bị đứt gãy liên kết và cắt mạch. Tuy nhiên, việc sử dụng

chất xúc tác axit và nhiệt độ trong quá trình chuyển vị ester cần phải được khống chế ở mức thích hợp vì hàm lượng chất xúc tác cao và nhiệt độ cao có thể đốt cháy dầu trong sinh khối tảo dẫn đến làm giảm hiệu suất của quá trình chuyển hóa diesel sinh học [6].

Như vậy, các axit béo trong sản phẩm FAME thu được là các axit béo có từ 1 đến 2 liên kết đôi và dài không quá 18 cacbon, trong đó có nhiều loại axit béo có mạch cacbon ngắn. Yếu tố này cùng với mức độ không bão hòa chỉ khoảng 0,57 là những đặc điểm rất có lợi đối với diesel sinh học được dùng làm nhiên liệu trong quá trình sử dụng, bảo quản và vận chuyển.

Bảng 2

Thành phần axit béo của sản phẩm diesel (FAME) sinh học thu được

Thành phần FAME	Hàm lượng (% FAME tổng số)
C10:0	2,83
C12:0	9,50
C14:0	0,97
C16:0	9,12
C16:1n-9	1,58
C17:0	2,41
C17:1n-7	1,37
C18:2n-6-t	6,19
C18:1n-7	41,40
Thành phần khác	24,63
Mức độ không bão hòa	0,57

Ghi chú: Mức độ không bão hòa = $[1 \times (\% \text{ monene}) + 2 \times (\% \text{ diene}) + 3 \times (\% \text{ triene}) \dots] / 100$ [2].

4. Tính chất vật lý của sản phẩm diesel sinh học

Dựa vào mức độ không bão hòa của các axit béo chứa trong sản phẩm FAME (0,57) và các phương trình lý thuyết về mối tương quan giữa mức độ không bão hòa và các tính chất của sản phẩm FAME do Hoekman và nnk. (2011) xây dựng [8], chúng tôi đã tính toán theo lý thuyết được một số các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm diesel sinh học thu được như trị số xêtan, điểm chớp cháy cốc kín, độ nhớt động học ở 40°C, chỉ số iot, trọng lượng riêng ở 15°C - đây là 5 chỉ tiêu quan trọng nhất của diesel sinh học. Kết quả tính toán lý thuyết 5 chỉ tiêu nêu trên của diesel sinh học được chỉ ra ở bảng 3.

Như vậy, các kết quả về trọng lượng riêng, độ nhớt động học, điểm chớp cháy cốc kín, chỉ

số iot và trị số xêtan của sản phẩm diesel sinh học được sản xuất từ sinh khối *Chlorella* sp. đều nằm trong mức cho phép của sản phẩm diesel sinh học gốc B100 theo tiêu chuẩn Việt Nam đã công bố [19]. Kết quả này gợi ý cho chúng tôi biết rằng, phương pháp chuyển vị ester tại chỗ sử dụng chất xúc tác axit là một phương pháp thích hợp, hiệu quả và khả thi để sản xuất diesel sinh học chất lượng cao từ vi tảo *Chlorella* sp.. Ngoài ra, 14 chỉ tiêu đặc trưng cho tính chất của diesel sinh học gốc B100 (theo tiêu chuẩn Việt Nam đã công bố [19]) được chuyển hóa từ sinh khối *Chlorella* sp. đòi hỏi phải tạo đủ 3 lít sản phẩm để có thể phân tích và kiểm tra chất lượng tại Trung tâm tiêu chuẩn đo lường chất lượng 1, Bộ Khoa học và Công nghệ sẽ được chúng tôi công bố trong các công trình nghiên cứu tiếp theo.

Kết quả xác định 5 chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm diesel sinh học được dự đoán theo phương trình lý thuyết của tác giả Hoekman và nnk. (2011) [8]

Các chỉ tiêu của diesel sinh học	Phương trình lý thuyết	Diesel sinh học sản xuất từ <i>Chlorella</i> sp.	Mức cho phép (theo tiêu chuẩn Việt Nam) [19]
Trọng lượng riêng ở 15°C	$Y = 0,0055X + 0,8726$; $R^2 = 0,6644$	0,876	0,860 - 0,900
Độ nhớt động học ở 40°C	$Y = -0,631X + 5,2065$; $R^2 = 0,6704$	4,8	1,9 - 6,0
Điểm chớp cháy cốc kín	$Y = 31,598X + 118,71$; $R^2 = 0,6364$	137	Min 130
Chỉ số iot	$Y = 74,373X + 12,71$; $R^2 = 0,9484$	55	Max 120
Trị số xêtan	$Y = -6,6684X + 62,876$; $R^2 = 0,8049$	59	Min 47

Ghi chú: X. Mức độ không bão hòa của các axit béo chứa trong sản phẩm FAME; Y. Chỉ tiêu đặc trưng cho tính chất của sản phẩm diesel sinh học.

III. KẾT LUẬN

Phương pháp chuyển vị ester tại chỗ sử dụng chất xúc tác axit là phương pháp thích hợp, hiệu quả để sản xuất diesel sinh học từ vi tảo biển *Chlorella* sp. Hiệu suất của quá trình chuyển hóa đạt 90% (tính theo trọng lượng dầu). Các axit béo chính chứa trong sản phẩm FAME là các axit béo mạch ngắn có từ 1 đến 2 liên kết đôi như axit capric, lauric, myristic, palmitic, hexadecanoic, heptadecanoic, linoleic. Ngoài ra, tính toán dựa theo các phương trình lý thuyết đã cho thấy trọng lượng riêng ở 15°C, độ nhớt động học ở 40°C, chỉ số iot, điểm chớp cháy cốc kín và trị số xêtan của sản phẩm diesel sinh học sản xuất từ vi tảo *Chlorella* sp. đều nằm trong mức cho phép của sản phẩm diesel sinh học gốc B100 theo tiêu chuẩn Việt Nam đã công bố [19].

Lời cảm ơn: Công trình được hỗ trợ kinh phí của đề tài "Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất vi tảo biển làm nguyên liệu sản xuất diesel sinh học" cấp Bộ Công thương 2009-2011 thuộc Đề án phát triển nhiên liệu sinh học đến năm 2015 và tầm nhìn đến năm 2020 cho Phòng Công nghệ Tảo, Viện Công nghệ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bligh E. G. and Dyer W. J.**, 1959: Can. J. Biochem. Physiol., 37: 911-917.
2. **Chen F., Johns M. R.**, 1991: Journal of Applied Phycology, 3: 203-209.
3. **Chisti Y.**, 2007: Biodiesel from microalgae. Biotechnol. Adv., 25: 294-306.
4. **Deng X., Li Y. and Fei X.**, 2009: African Journal of Microbiology Research, 3(13): 1008-1014.
5. **Dismuskes G. C., Carrieri D., Bennette N., Ananyev D. M. and Posewitz M. C.**, 2008: Current Opinion in Biotechnology, 19(3): 235-240.
6. **Ehimen E. A., Sun Z. F., Carrington C. G.**, 2010: Fuel, 89: 677-684.
7. **Haas M. J., Scott K. M., Foglia T. A., Marmer W. N.**, 2007: J. Am. Oil Chem. Soc., 84: 963-970.
8. **Hoekman K., Broch A., Robbins C., Cenicerio E.**, 2011: Investigation of biodiesel chemistry, carbon footprint and regional fuel quality, Coordinating Research Council Report No. AVFL-17a.
9. **Hossain S., Salleh A., Boyce A. N., Chowdhury P. and Naquiddin M.**, 2008: American Journal of Biochemistry and Biotechnology, 4(3): 250-254.
10. **Đặng Diễm Hồng, Hoàng Minh Hiền, Nguyễn Đình Hưng, Hoàng Sỹ Nam, Hoàng Lan Anh, Ngô Hoài Thu, Đinh**

- Khánh Chi**, 2007: Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 45(1B): 144-153.
11. **Li Y., Horsman M., Wu N., Lan C. Q., Dubois-Calero N.**, 2008: *Biotechnol. Prog.*, 24: 815-820.
 12. **Li Y., Lian S., Tong D., Song R., Yang W., Fan Y., Qing R., Hu C.**, 2011: *Applied Energy*, 88(10): 3313-3317.
 13. **Miao X., Wu Q.**, 2006: *Bioresour Technol.*, 97: 841-846.
 14. **Naik S. N., Meher L. C., Sagar D. V.**, 2006: *Renew. Sust. Energy Rev.*, 10: 248-268.
 15. **Qiang H., Sommerfeld M., Jarvis E., Ghiradi M., Posewitz M., Siebert M., Darzins A.**, 2008: *Plant J.*, 54: 621- 639.
 16. **Rittmann B. E.**, 2008: *Biotechnol. Bioeng.*, 100: 203-212.
 17. **Schenk P. M., Thomas-Hall S. R., Stephens E., Marx U. C., Mussgnug J. H., Posten C., Kruse O., Hankamer B.**, 2008: *Bioenergy Res.*, 1: 20-43.
 18. **Sheehan J. T., Dunahay T., Benemann J., Roessler P.**, 1998: A look back at the U.S. Department of Energy's aquatic species program: biodiesel from algae. NREL/TP-508-24190.
 19. **TCVN 7717**, 2007: Nhiên liệu diesel sinh học gốc (B100) Yêu cầu kỹ thuật.
 20. **Nguyễn Thị Minh Thanh, Ngô Thị Hoài Thu, Hoàng Thị Lan Anh, Đinh Thị Thu Hằng, Đặng Diễm Hồng**, 2010: Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 48(4A): 320-325.

BIODIESEL PRODUCTION FROM A MICROALGAL *CHLORELLA* SP. THROUGH THE TECHNOLOGY OF IN SITU TRANSESTERIFICATION

DINH THI NGOC MAI, LE THI THOM, BUI DINH LAM, DOAN LAN PHUONG, DANG DIEM HONG

SUMMARY

Biofuel production is now the focal point of world attention due to rapidly escalating demand for crude oil, major security concerns over supply and the environmental damage associated with crude oil extraction, processing and consumption. In the global energy crisis context, biodiesel attracts increasing attention worldwide and has core advantages over mineral diesel in that it is renewable, biodegradable, clean-burning, non-toxic and carbon neutral with respect to carbon dioxide related climate change. Recently, microalgae have long been identified as a potential feedstock due to their many advantages for biodiesel production. Microalgae produce cellular storage lipids in the form of triacylglycerols (TAGs) which can be readily converted to fatty acid methyl esters (FAMES) via a simple chemical transesterification reaction. The production of a fast growing, high lipid strain of algae that can be mass cultivated under controlled and engineered conditions will have overwhelming appeal as a feedstock for biodiesel production. We have successfully isolated local, indigenous strains of microalgae which could be preferable for microalgal lipid culture in biodiesel production. Our key objective is to maximize the cellular lipid content of selected strains of local microalgae which have a high biomass yield in engineered intensive bioreactors, on algal growth in photobioreactors PBRs - the natural choice as microalgae are phototrophic, utilizing light and CO₂ for the production of energy and biomass via photosynthesis. The aims of this work are firstly to obtain high quality biodiesel production from a microalga *Chlorella* sp. through the technology of in situ transesterification. Secondly, the prediction properties of the obtained *Chlorella* sp. biodiesel such as specific gravity at 15°C, kinematic viscosity at 40°C, flash point, iodine value, cetane numeric value will be compared with biodiesel quality standard of Vietnam. The obtained results suggested that the in situ transesterification technology was a feasible and effective method for the production of high quality biodiesel from marine microalga.

Key words: Biodiesel, Chlorella, marine microalga, transesterification.

Ngày nhận bài: 11-7-2011