

# Nghiên cứu nuôi trồng vi tảo *Chlorella vulgaris* làm nguyên liệu sản xuất Biodiesel

NGUYỄN MINH TUẤN, LÊ THỊ BÍCH YẾN, NGUYỄN PHƯỚC HẢI

NGUYỄN THỊ THANH XUÂN, ĐẶNG KIM HOÀNG, NGUYỄN HOÀNG MINH, NGUYỄN NGỌC TUÂN

Khoa Hóa, Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng

**S**inh khối vi tảo đang là đối tượng nghiên cứu phổ biến trên thế giới cho mục tiêu sản xuất nhiên liệu sinh học, trong đó lipid từ vi tảo là nguồn nguyên liệu cho sản xuất biodiesel. Vì vậy, các biện pháp nhằm nâng cao năng suất lipid được đặc biệt quan tâm hiện nay. Trong đề tài này, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của các điều kiện nuôi trồng trong phòng thí nghiệm như tốc độ sục khí CO<sub>2</sub>, nồng độ dinh dưỡng Nito, cường độ ánh sáng đến năng suất sinh khối và hàm lượng lipid trên vi tảo *Chlorella Vulgaris*. Đây là một trong các chủng vi tảo tiềm năng cho mục tiêu kết hợp xử lý nước thải, tận dụng CO<sub>2</sub> từ khí thải và phù hợp với điều kiện khí hậu Việt Nam. Kết quả ban đầu cho thấy, việc tăng cường độ chiếu sáng và giảm nồng độ Nito có thể tăng hàm lượng lipid nhưng giảm năng suất sinh khối. Đồng thời, việc bổ sung CO<sub>2</sub> vào môi trường cho phép tăng năng suất sinh khối và lipid. Bên cạnh đó, việc thử nghiệm nuôi trồng *Chlorella Vulgaris* trong nước thải hầm biogas được pha loãng 1,25 lần cho thấy, chủng này có khả năng sinh trưởng, cho dầu và giảm đáng kể nồng độ Nito và Photpho trong nước thải.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nguyên liệu sản xuất biodiesel ở Việt Nam là các nguồn sinh khối (SK) truyền thống (dầu ăn phế thải, mỡ cá basa, dầu hạt jatropa) có nhược điểm thu hoạch khó khăn, hàm lượng dầu thấp và chiếm nhiều diện tích đất canh tác, đất rừng và cần nhiều nước tưới [1]. Để khắc phục các nhược điểm đó, SK vi tảo đã ra đời và được xem là nguồn SK đầy hứa hẹn để sản xuất biodiesel.

Vi tảo là các vi sinh vật đơn bào, sinh trưởng bằng quang tự dưỡng nhờ quá trình quang hợp, hoặc dị dưỡng, hoặc cả hai hình thức [1]. So với các nguồn SK truyền thống, vi tảo có những ưu điểm nổi bật như tốc độ sinh trưởng nhanh, năng suất thu SK và thu dầu cao hơn các loại thực vật có dầu khác; dễ nuôi trồng, ít cạnh tranh với đất nông nghiệp và không cần nguồn nước sạch; thân thiện với môi trường. Trung bình sản xuất 1 kg SK tảo thì tiêu thụ được 1,83 kg CO<sub>2</sub> [2]. Ngoài ra, có thể tận dụng CO<sub>2</sub> từ khí thải công nghiệp cùng với nước thải để nuôi trồng vi tảo [3], làm giảm đáng kể chi phí cho quá trình; nguồn SK vi tảo ngoài mục đích sản xuất biodiesel còn có nhiều ứng dụng khác,... [3].

Năng suất thu SK và hàm lượng dầu của vi tảo phụ thuộc nhiều vào điều kiện nuôi trồng [2]. Trong nhóm vi tảo lục, *Chlorella Vulgaris* là loài có tiềm năng sản xuất biodiesel vì tốc độ sinh trưởng cao, năng suất SK cao và dễ nuôi trồng, đặc biệt có thể nuôi trong môi trường nước thải [4]. Hơn nữa, chúng có khả năng hấp thụ CO<sub>2</sub> [5], có hàm

lượng dầu dao động từ 5-58% khối lượng [3]. Do vậy, với định hướng của đề tài là tận dụng nguồn khí thải CO<sub>2</sub> và nước thải từ hầm ủ biogas để nuôi trồng vi tảo sản xuất biodiesel, chúng tôi chọn *Chlorella Vulgaris* là chủng vi tảo để nghiên cứu ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi trồng đến năng suất thu hồi dầu, đồng thời định hướng nuôi trong môi trường nước thải.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Môi trường nuôi trồng

Sử dụng môi trường nuôi tảo có thành phần như sau:

**2.2. Nguồn giống vi tảo:** Lấy từ Viện Công nghệ Sinh học, Hà Nội, là một trong các chủng vi tảo được nghiên cứu nhiều nhất cho mục tiêu sản xuất biodiesel [9].

**Bảng 1: Thành phần môi trường nuôi trồng**

| Thành phần                           | Nồng độ, g/l |
|--------------------------------------|--------------|
| NH <sub>4</sub> Cl                   | 725          |
| CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O | 25           |
| MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O | 140          |
| KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>      | 350          |
| NaHCO <sub>3</sub>                   | 840          |
| Khoảng vi lượng                      | 0,5 ml/l     |

### 2.3. Các phương pháp đo đạc

**2.3.1. Phương pháp đo mật độ quang OD (Optical Density)**

Mục đích định tính nồng độ SK trong môi trường, dựa vào độ hấp thụ quang của các sắc tố Chlorophyll trong tế bào. Các sắc tố này hấp thụ chủ yếu 2 bước sóng tương ứng là 420 nm và 665 nm [7].

**2.3.2. Phương pháp đo nồng độ Chlorophylla**

Dựa vào khả năng hấp thụ ánh sáng của các loại sắc tố ở những bước sóng nhất định để xác định hàm lượng của chúng có trong mẫu. Mẫu được ly tâm 15.000 vòng/phút ở 4°C trong 5 phút để thu SK mẫu. Phần SK này được bổ sung 1ml acetone vào ống eppendorf. Sau đó, đem ly tâm 13.000 vòng/phút ở 4°C trong 5 phút. Lấy dịch nổi và đo ở bước sóng 664 nm, 647 nm. Áp dụng công thức xác định nồng độ chlorophyll a:

$$\text{Chlorophyll a } (\mu\text{g/ml}) = 11,93.E_{664} - 1,93.E_{647}$$

### 2.4. Phương pháp bảo quản giống

Trong số các phương pháp đã thử nghiệm như bảo quản trên đĩa thạch, thạch nghiêng, giữ giống bằng Glycerol, giữ giống bằng đông khô, kết quả cho thấy, thời gian giữ giống bằng phương pháp bảo quản trên đĩa thạch dài hơn, đồng thời việc hoạt hóa giống dễ dàng hơn.

## 2.5. Phương pháp nhân giống

Để bảo đảm đủ lượng giống nuôi trong nhiều điều kiện khác nhau, ta cần tiến hành nhân giống theo từng cấp: cấp 1, cấp 2, tùy thuộc vào yêu cầu lượng giống cần cho mỗi lần nuôi.

## 2.6. Phương pháp nuôi trồng

Tiến hành các thí nghiệm nuôi trồng vi tảo trong bình Erlen, dung tích nuôi 1 lít. Thể tích giống cho vào chiếm 10% thể tích môi trường. Giống sử dụng là giống cấp 1 được nhân trong vòng 7 ngày. Các mẫu thí nghiệm được chiếu sáng bằng ống đèn huỳnh quang 20W, chu kỳ chiếu sáng 12h sáng:12h tối, quang thông được đo bằng máy Advance Light Meter. Nhiệt độ thí nghiệm được duy trì ở 27-28°C. Khảo sát sinh trưởng bằng cách đo OD cùng một thời điểm trong từng ngày nuôi trồng. Tiến hành thu hoạch SK khi sinh trưởng đi vào giai đoạn suy vong (tương ứng với 2 ngày giảm trên đường cong OD).

## 2.7. Phương pháp thu hoạch SK

Mẫu được ly tâm bằng máy ly tâm Hettich ZENTRIFUGEN với tốc độ 6.000 vòng/phút, trong 10 phút. Sau khi ly tâm, mẫu được sấy khô ở 50°C đến khối lượng không đổi.

## 2.8. Phương pháp trích ly lipid

Áp dụng phương pháp Bligh và Dyer (1959) và được cải tiến bởi Benemann và Tillett (1987). Đây là phương pháp trích ly dầu hiệu quả nhất theo Attilio [7,2]. Mẫu SK khô được bổ sung hỗn hợp  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CHCl}_3$ , sau đó được siêu âm để phá vỡ màng tế bào ở tần số sóng 20 kHz trong 10 phút rồi được bổ sung nước và ly tâm 6.000 vòng/phút trong 10 phút để phân thành 3 lớp: lớp MeOH và nước ở trên, lớp SK ở giữa, dưới cùng là lớp Chloroform và lipid hòa tan. Phần Chloroform và lipid ở dưới được chiết và chưng cất để thu lipid. Thể tích tổng dung môi bổ sung vào mẫu SK được lấy theo quy tắc 100 ml dung môi trên 1 gam SK. Tỷ lệ thể tích dung môi bổ sung là  $\text{CH}_3\text{OH}:\text{CHCl}_3:\text{H}_2\text{O} = 10:10:9$ .

# 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

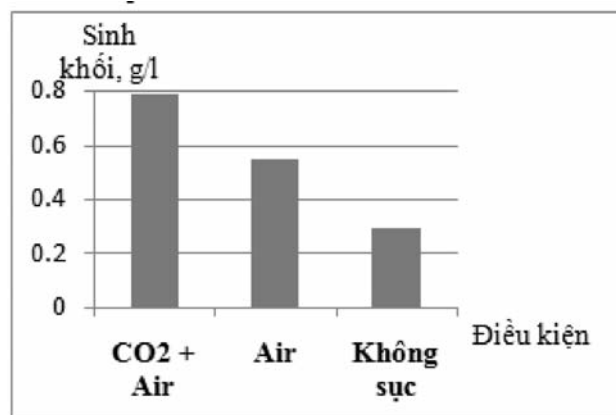
## 3.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của $\text{CO}_2$ đến sinh trưởng và tích lũy lipid

Đầu tiên, ta khảo sát vai trò của  $\text{CO}_2$  đối với sinh trưởng bằng cách tiến hành thực nghiệm trên 3 mẫu: (1) hoàn toàn không sục khí; (2) chỉ sục không khí; (3) sục không khí và  $\text{CO}_2$ , dưới ánh sáng 4.000 lux. Kết quả trên hình 1 cho thấy sự có mặt của  $\text{CO}_2$  trong môi trường làm tăng tốc độ sinh trưởng cũng như năng suất thu SK và lipid.

Để khảo sát chi tiết ảnh hưởng của tốc độ sục khí  $\text{CO}_2$ , ta tiến hành 3 thí nghiệm dưới ánh sáng 7.000 lux, tốc độ sục không khí là 650 ml/phút. Các mẫu khác nhau về tốc độ sục khí  $\text{CO}_2$ : 20, 40, 60 ml/phút. Kết quả cho thấy chu kỳ sống của tảo là 17 ngày. Mật độ SK lớn nhất vào ngày thứ 14, ứng với giá trị cực đại của pha cân bằng.

Kết quả trên bảng 1 cho thấy, SK thu được và hàm lượng lipid đều giảm dần khi tốc độ sục  $\text{CO}_2$  tăng từ 20ml/phút đến 60ml/phút. Điều này cũng cho thấy  $\text{CO}_2$  cũng có ảnh hưởng ức chế đến sinh trưởng ở nồng độ quá lớn.

Khi phân tích thành phần của mẫu lipid thu được từ mẫu



Hình 1: Vai trò của  $\text{CO}_2$  đối với sự sinh trưởng của vi tảo

sục  $\text{CO}_2$  bằng máy phân tích sắc ký lỏng cao áp HPLC, kết quả ở hình 2 cho thấy các peak triglyceride xuất hiện ở

Bảng 1: SK và lipid của tảo dưới ảnh hưởng của tốc độ sục khí  $\text{CO}_2$

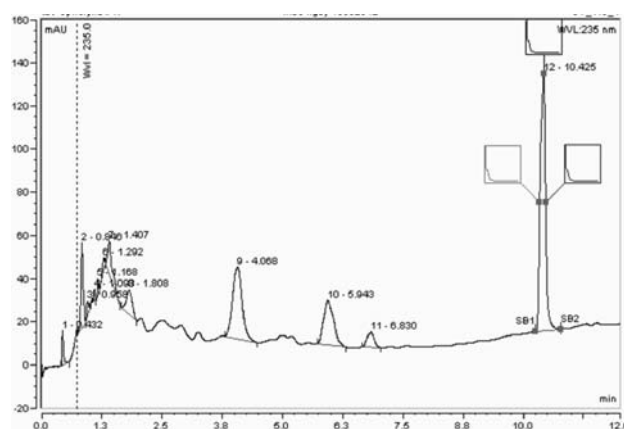
| Mẫu | Điều kiện                 | SK khô (g/l) | Lipid (g/l) | % lipid/SK khô |
|-----|---------------------------|--------------|-------------|----------------|
| 1   | 20 ml $\text{CO}_2$ /phút | 1,3862       | 0,1517      | 10,945         |
| 2   | 40 ml $\text{CO}_2$ /phút | 1,1344       | 0,1186      | 10,451         |
| 3   | 60 ml $\text{CO}_2$ /phút | 1,0964       | 0,1157      | 10,549         |

khoảng thời gian lưu 10,42 phút và thành phần của triglyceride trong hỗn hợp khá cao.

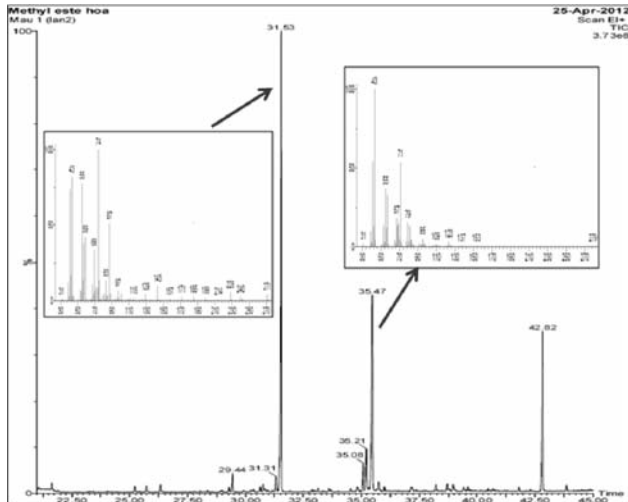
Đồng thời, kết quả phân tích thành phần triglyceride bằng phương pháp GC-MS theo hình 3 cho thấy có 2 peak đặc trưng của metylester của axit béo  $\text{C}_{16}:0$  (31,53) và axit oleic  $\text{C}_{18}:1$  (35,47). Đây là 2 loại axit béo rất phù hợp để sản xuất biodiesel vì đảm bảo được tiêu chuẩn điểm chảy và độ ổn định oxy hóa của sản phẩm, cho thấy lipid trích ly từ vi tảo *Chlorella Vulgaris* rất có triển vọng cho mục tiêu sản xuất biodiesel.

## 3.2. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến sinh trưởng và tích lũy lipid

Chu kỳ sáng tối thích hợp nhất cho sự sinh trưởng và tích lũy lipid đối với *Chlorella Vulgaris* là 16h sáng: 8h tối



Hình 2: Kết quả phân tích thành phần lipid tại Công ty Danapha Đà Nẵng



Hình 3: Kết quả phân tích thành phần triglyxeride bằng GC-MS ở Cục Hải quan TP Đà Nẵng

[8]. Cường độ ánh sáng là một trong những yếu tố ảnh hưởng quan trọng nhất đến sự quang hợp của tảo.

Khảo sát trên 3 mẫu với cường độ chiếu sáng lần lượt là 4.000, 7.000 và 13.000 lux. Các mẫu thí nghiệm đều không sục không khí và CO<sub>2</sub>. Kết quả được tổng hợp trong bảng 2

Kết quả trên cho thấy, hiện tượng "photoinhibition" xảy ra dưới cường độ ánh sáng quá cao. Tuy nhiên, sự tích lũy lipid trong tế bào tăng theo cường độ chiếu sáng. Năng suất thu lipid đạt cao nhất tại 7.000 lux. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của G.Gacheva [10].

**Bảng 2: Kết quả SK và lipid dưới ảnh hưởng của ánh sáng**

| Mẫu        | Khối lượng SK khô (g/l) | Khối lượng lipid (g/l) |
|------------|-------------------------|------------------------|
| 4.000 lux  | 0,293                   | 0,058                  |
| 7.000 lux  | 0,265                   | 0,071                  |
| 13.000 lux | 0,083                   | 0,051                  |

### 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ Nitơ đến sinh trưởng và tích lũy lipid

Việc tìm ra nồng độ Nitơ tối ưu có ý nghĩa quan trọng trong quá trình sản xuất biodiesel từ vi tảo [6]. Thực hiện 5 mẫu có nồng độ NH<sub>4</sub>Cl khác nhau dưới cường độ ánh sáng 7.000 lux, bổ sung CO<sub>2</sub> theo phương thức gián đoạn với tốc độ 30ml/phút trong 1 phút vào buổi sáng, kết quả thể hiện ở bảng 3.

Kết quả cho thấy, sự thiếu hụt Nitơ cũng như sự dư thừa quá nhiều Nitơ (dạng NH<sub>4</sub>Cl) cũng ức chế sinh trưởng. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu về sự ức chế của ion amoni trong môi trường mang tính kiềm (ở khoảng pH lớn hơn 8) [11]. Do vậy, khi nuôi trồng *Chlorella Vulgaris* trong nước thải cũng như các môi trường có tính bazơ, cần lưu ý đến vấn đề này. Bên cạnh đó, kết quả cho thấy sự thiếu hụt Nitơ trong môi trường làm tăng tích lũy lipid trong tế bào.

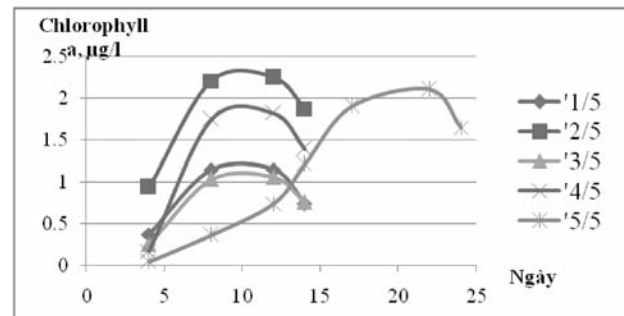
### 3.4. Thử nghiệm nuôi trong điều kiện nước thải

Nước thải sử dụng nuôi trồng được lấy từ hầm ủ biogas

**Bảng 3: SK và lipid của tảo dưới ảnh hưởng của nồng độ NH<sub>4</sub>Cl**

| Mẫu (mg NH <sub>4</sub> Cl/l) | SK khô (g/l) | Lipid (mg/l) | % lipid/SK khô |
|-------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| 475                           | 0,763        | 71           | 9,31%          |
| 600                           | 0,807        | 74           | 9,16%          |
| 725                           | 0,798        | 64           | 8,02%          |
| 850                           | 0,801        | 61           | 7,63%          |
| 975                           | 0,725        | 53           | 7,31%          |

ở nông trại chăn nuôi Hòa Phú, Đà Nẵng. Sự pha loãng nước thải cho phép giảm độ đục nhưng làm giảm nồng độ chất dinh dưỡng trong môi trường. Tiến hành nuôi cấy vi tảo trong 5 mẫu nước thải với mức độ pha loãng bằng nước cất từ 1/5 (1 thể tích nước thải pha thành 5 thể tích) đến 5/5 (không pha loãng). Xác định mức độ sinh trưởng của vi tảo trong các mẫu thông qua đo giá trị nồng độ Chlorophyll a (hình 4).



Hình 4: Sinh trưởng của vi tảo trong nước thải pha loãng

Nhận thấy rằng, trong mẫu nước thải không pha loãng (mẫu 5/5), tảo sinh trưởng rất chậm, thời gian nuôi trồng kéo dài, đồng thời lượng lipid thu được rất thấp. Trong các mẫu còn lại, mẫu có khả năng kết hợp xử lý nước thải (với yêu cầu mức độ pha loãng không quá lớn) và sản xuất biodiesel là mẫu 4/5 (4 phần nước thải + 1 phần nước cất) (bảng 4).

**Bảng 4: Kết quả SK và lipid trong các mẫu nước thải pha loãng**

| Mẫu | Lượng SK (g/l) | Lipid (g/l) | %lipid/SK khô |
|-----|----------------|-------------|---------------|
| 1/5 | 1,263          | 0,111       | 8,77          |
| 2/5 | 0,743          | 0,061       | 8,15          |
| 3/5 | 0,357          | 0,029       | 8,21          |
| 4/5 | 0,705          | 0,063       | 8,99          |
| 5/5 | 1,265          | 0,016       | 1,26          |

Đồng thời, kết quả phân tích nước thải của mẫu 4/5 cho thấy vi tảo có khả năng hấp thụ một lượng lớn N, P (bảng 5).

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐỀ TÀI

Sự thay đổi các điều kiện nuôi trồng như cường độ chiếu sáng, tốc độ sục khí CO<sub>2</sub> và nồng độ N (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ảnh hưởng rõ rệt đến kết quả thu SK và lipid. Kết quả ban đầu cho thấy,

**Bảng 5: Kết quả phân tích mẫu nước thải được pha loãng 1,25 lần trước và sau 14 ngày nuôi *Chlorella Vulgaris*, đo tại Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ môi trường, ĐH Đà Nẵng**

| Thông số phân tích | Phương pháp    | Kết quả                  |                        |
|--------------------|----------------|--------------------------|------------------------|
|                    |                | Mẫu 4/5 (trước khi nuôi) | Mẫu 4/5 (sau khi nuôi) |
| pH                 | TCVN 6492-2000 | 7,6                      | 8,2                    |
| Nitơ tổng          | TCVN 6202-1996 | 24,7 mg/l                | 3,5 mg/l               |
| Photpho tổng       | TCVN 5987-1995 | 35,39 mg/l               | 31,05 mg/l             |

các điều kiện nuôi trồng: Ánh sáng 7.000 lux, 600 mg  $\text{NH}_4\text{Cl}$ /lít và tốc độ sục khí 20 ml  $\text{CO}_2$ /phút kết hợp với sục 650 ml không khí/phút cho kết quả khả quan. Chất lượng của lipid thu được khá phù hợp cho mục tiêu sản xuất biodiesel. Ngoài ra, kết quả thử nghiệm nuôi trồng trong nước thải hầm biogas cho thấy *Chlorella Vulgaris* có thể sinh trưởng tốt, đồng thời có khả năng xử lý nước thải và cho lipid nhằm mục tiêu sản xuất biodiesel.

Định hướng của đề tài trong thời gian tới là tối ưu các điều kiện nuôi trồng nhằm tối đa năng suất thu lipid, xây dựng mô hình nuôi tảo bằng hệ thống ống nối tiếp và tiến hành nuôi trong môi trường nước thải. ♦

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liam Brennan, Philip Owende (2009), "Biofuels from microalgae - A review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ELSEVIER, RSER-805.
2. Attilio Converti (2009), "Effect of temperature and nitrogen concentration on the growth and lipid content of *Nannochloropsis oculata* and *Chlorella vulgaris* for biodiesel production", *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, ELSEVIER, 48 1148-1151.
3. Teresa M. Mata, "Microalgae for biodiesel production and other applications: A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ELSEVIER, RSER-757.
4. Zhi-Yuan Liu, Guang-Ce Wang, Bai-Cheng Zhou (2008), "Effect of iron on growth and lipid accumulation in *Chlorella vulgaris*", *Biore-source Technology*, ELSEVIER, 99 4717-4722.
5. Mijeong Lee Jeong, James M. Gillis (2003) "Carbon Dioxide Mitigation by Microalgal Photosynthesis", *Bulletin of the Korean Chemical Society*, Vol 24, No 12, page 1763.
6. Subhasha Nigam (2011), "Effect of Nitrogen on Growth and Lipid Content of *Chlorella pyrenoidosa*", *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, vol 7, No3 124-129.
7. Orell Olivo (2007), "Thèse de Doctorat: Conception et étude d'un photobioreacteur pour la production en continu de microalgues en eclosiers aquacoles", *École polytechnique de l'Université de Nante*, page 110.
8. D.Sasi and G.A.Hill (2009), "Effect of light intensity on growth of *Chlorella Vulgaris* in a novel Circulating loop photobioreactor", *Department of Chemical Engineering, University of Saskatchewan, Canada*, page 2.
9. <http://www.chlorellavulgaris.com/>
10. G.Gacheva (2008), "The resistance of a new strain *Chlorella sp R-06/2* isolated from an extreme habitat to environmental stress factors", *General and Applied Plant Physiology, Special Issue*, vol 34, 3-4, page 347-360.
11. Y.Azov and Joel C. Goldman (1982), "Free Ammonia Inhibition of Algal Photosynthesis in Intensive Cultures", *Applied and Environmental Microbiology*, vol 43, No4, page 735-739.

## Tổng công ty Điện lực Hà Nội (EVN HANOI)

## Đi đầu trong ứng dụng KHCN vào sản xuất kinh doanh điện

NGUYỄN HƯƠNG

**EVN HANOI được thành lập từ năm 1954 với tên ban đầu là Nhà máy đèn Bờ Hồ. Sau nhiều lần thay đổi, đến tháng 2/2010, theo Quyết định số 738/QĐ-BCT ngày 05/02/2010 của Bộ trưởng Bộ Công Thương, Công ty Điện lực TP. Hà Nội chính thức được đổi tên thành Tổng công ty Điện lực TP. Hà Nội. Tổng công ty hoạt động theo mô hình Công ty mẹ-Công ty con và là đơn vị thành viên của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.**

Là trung tâm chính trị - xã hội, kinh tế - văn hoá của cả nước, có tốc độ tăng trưởng bình quân phụ tải khoảng 12%-15%/ năm, Thủ đô Hà Nội luôn có nhu cầu sử dụng điện ổn định với chất lượng cao nhất. Để đáp ứng nhu cầu đó, EVN HANOI đã triển khai các biện pháp đồng bộ, khoa học nhằm cung cấp đủ điện phục vụ nhân dân. Đáng kể nhất là việc tiến hành đẩy mạnh đầu tư đổi mới, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật, công nghệ mới vào hoạt động sản xuất kinh doanh, cải tiến kỹ thuật và bảo vệ môi trường sinh thái. Trong những năm qua, EVN HANOI đã dành hàng tỷ đồng để tặng thưởng cho các cán bộ nghiên cứu, các kỹ sư, công nhân khi tham gia vào các cuộc thi về sáng kiến, cải tiến kỹ thuật trong ngành Điện. Nhờ đó, phong trào phát huy sáng kiến cải tiến, áp dụng khoa học kỹ thuật không ngừng phát triển. Tổng số sáng kiến cải tiến (SKCT) tính từ năm 2008 – 2011 là 1.918 SKCT, trong đó, 566 SKCT được công nhận cấp Hội đồng KHCN của Tổng công ty; 1.352 SKCT được công nhận cấp tiểu ban. Đặc biệt, trong 09 đề tài NCKH, có 02 đề tài cấp Tập đoàn và 07 đề tài cấp Tổng công ty được đánh giá tốt. Tổng công ty đã bảo vệ thành công đề tài NCKH cấp Tập đoàn Điện lực Việt Nam với đề tài "Nghiên cứu ứng dụng dây siêu nhiệt" đạt loại giỏi và được Tập đoàn Điện lực Việt Nam chọn dự thi giải thưởng VIFOTEC của Bộ Khoa học và Công nghệ và Hội Liên hiệp các hội Khoa học Việt Nam năm 2011.

Trong những năm qua, EVN HANOI đã lựa chọn áp dụng các công nghệ phù hợp với điều kiện khí hậu, môi trường