



## **CƠ CHẾ GÂY ĐỘC ARSEN VÀ KHẢ NĂNG GIẢI ĐỘC ARSEN CỦA VI SINH VẬT**

**Trần Thị Thanh Hương<sup>1</sup>, Lê Quốc Tuấn<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Khoa Khoa Học, <sup>2</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên

Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

Email: [huongtran@hcmuaf.edu.vn](mailto:huongtran@hcmuaf.edu.vn)

### **TÓM TẮT**

Khi tế bào sinh vật chịu tác động bởi arsen thì màng tế bào là vị trí đầu tiên bị tác động. Nếu arsen ở nồng độ cao sẽ dẫn đến sự phá hủy của màng làm cho tế bào chết (Tuấn và cs, 2008). Tuy nhiên, ở nồng độ thấp màng tế bào có thể bảo vệ tế bào bởi tác động của độc chất và hấp thu một lượng lớn arsen từ môi trường lây nhiễm. Sự hấp thu arsen chịu ảnh hưởng bởi một số yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, pH và cả nồng độ arsen. Kết quả nghiên cứu này cho thấy tế bào và màng tế bào có khả năng hấp thu độc chất dưới ảnh hưởng của ánh sáng. Tuy nhiên, ánh sáng đã tăng cường sự loại thải arsen ra khỏi tế bào qua hoạt động của màng. Kết quả nghiên cứu này có thể ứng dụng cho việc loại thải arsen ra khỏi môi trường nước bằng thực vật thủy sinh. Ảnh hưởng độc của arsen lên màng cũng được nghiên cứu sự tương tác giữa arsen và màng tế bào nhân tạo. Kết quả nghiên cứu cho thấy arsen có thể tấn công ngay trên cấu trúc màng lipid là cho lớp màng này thay đổi về tính chất dẫn đến sự chết (nồng độ cao của arsen) hoặc thích ứng và tồn tại (nồng độ thấp của arsen) để bảo vệ tế bào.

### **SUMMARY**

Cell under arsenic condition, the cell membrane was initially affected. With arsenic at high concentration, cell and cell membrane was damaged subsequently leading to cell death (Tuan et al., 2008). However, at low concentration of arsenic, cell membrane can protect the cell from toxic effect and adsorb a significant amount of arsenic from the culture environment. The adsorption of arsenic by cell membrane has been influenced by numerous factors such as light, temperature, pH, arsenic concentration, etc. In the present study, the effect of light intensity in arsenic adsorption was conducted. The results demonstrate that algal cell have a potential in adsorption of toxicant (arsenate) and light affects the adsorptive ability of cell and cell membranes. Somehow, light induce the removal ability of arsenic by cell membrane. The work was promising to be applied for the arsenic removal from the arsenic contaminated water. The toxic effect of arsenic upon on the biomembrane was studied via the interaction between arsenate and liposome membrane. The results show that arsenic attacked biological membrane by the substitution of choline head of the phospholipid molecule (the structural unit constitutes the biological membrane).



## 1. GIỚI THIỆU

Arsen là một trong những chất có độc tính cao. Con người có thể bị phơi nhiễm arsen qua hít thở không khí, hấp thu thức ăn và qua nước uống. Một lượng nhỏ arsen trong nước có thể đe dọa đến sức khỏe con người bởi vì phần lớn các hợp chất arsen trong nước uống đều ở dạng vô cơ rất độc (Abernathy và cs, 2003). Hầu hết sự nhiễm arsen được phát hiện sau quá trình phơi nhiễm arsen trong nước uống. Lý do chính cho tình trạng này là hầu hết các hợp chất arsen trong thức ăn thường ở dạng hữu cơ và ít độc hoặc không độc. Trong nhiều trường hợp, sự phơi nhiễm arsen từ nước uống là phơi nhiễm với các hợp chất arsen vô cơ rất độc và phơi nhiễm với nồng độ cao (Winski, 1995). Hai dạng tồn tại chính của arsen vô cơ được tìm thấy trong môi trường là arsenite (arsen hóa trị 3 hay As III) và arsenate (arsen hóa trị 5 hay As V) (Abernathy và cs, 2003).

Trong cơ thể người, cũng như hầu hết động vật có vú, arsen vô cơ bị methyl hóa tạo thành acid monomethylarsonic và dimethylarsinic bởi phản ứng khử luân phiên arsen từ hóa trị V thành hóa trị III và gắn thêm một nhóm methyl. Nhiều năm qua, người ta tin rằng độc tính cấp của arsen vô cơ mạnh hơn arsen hữu cơ. Do đó, sự methyl hóa arsen vô cơ được xem là một phản ứng khử độc arsen. (Vahter, 2002).

Trong tế bào, arsen tồn tại ở các dạng hóa trị +5, +3, 0, và -3 có thể tạo phức với các kim loại và liên kết hóa trị với carbon, hydrogen và sulfur (Ferguson và Gavis, 1972). Bởi vì các thuộc tính sinh hóa của arsenate tương tự phosphate, cho nên arsenate có thể thay thế các gốc phosphate trong các phản ứng phosphoryl hóa chuyển hóa năng lượng. Kết quả là tạo nên các adenosine diphosphate (ADP)-arsenate thay vì tạo thành adenosine triphosphate (ATP) (Gresser, 1981). Tuy nhiên, nồng độ để thực hiện phản ứng tạo thành ADP-arsenate thường cao, vào khoảng 0.8 mM arsenate (Moore và cs, 1983). Arsen còn được biết là hợp chất có khả năng tạo nên các superoxide, một hợp chất có tính oxi hóa mạnh (Barchowsky và cs, 1999; Lynn và cs, 2000). Nếu một lượng lớn superoxide được tạo ra trong tế bào tuyến tụy, thì quá trình tiết insulin sẽ bị ảnh hưởng (Tseng, 2004).

Đối với màng tế bào, có một vài báo cáo chỉ ra rằng các hợp chất arsen gây ảnh hưởng đến cấu trúc và chức năng của màng, đặc biệt là đối với màng tế bào hồng cầu (Zang và cs, 2000; Winski và cs, 1997, 1998).

Dựa vào nền tảng các nghiên cứu trên và nhằm làm rõ vai trò của màng tế bào trong phản ứng với độc chất và loại thải độc chất qua màng, các thí nghiệm được thiết lập và tiến hành ở các điều kiện môi trường khác nhau. Ảnh hưởng của arsen lên màng sinh học được nghiên cứu. Hiệu suất hấp thu arsen của tế bào và màng tế bào qua đó cũng được làm rõ.

## 2. TỔNG QUAN

### 2.1. Cơ chế gây độc của arsen lên cơ thể sinh vật

As tự do cũng như hợp chất của nó rất độc. Trong hợp chất thì hợp chất của As(III) là độc nhất. Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã xếp As vào nhóm độc loại A gồm: Hg, Pb, Se, Cd, As. Người bị nhiễm độc As thường có tỷ lệ bị đột biến NST rất cao. Ngoài việc gây nhiễm độc cấp



tính As còn gây độc mãn tính do tích lũy trong gan với các mức độ khác nhau, liều gây tử vong là 0,1g ( tính theo As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Từ lâu, arsen ở dạng hợp chất vô cơ đã được sử dụng làm chất độc (thạch tín), một lượng lớn arsen loại này có thể gây chết người, mức độ nhiễm nhẹ hơn có thể thương tổn các mô hay các hệ thống của cơ thể. Arsen có thể gây 19 loại bệnh khác nhau, trong đó có các bệnh nan y như ung thư da, phổi.

Sự nhiễm độc Arsen được gọi là arsenicosis. Đó là một tai họa môi trường đối với sức khỏe con người. Những biểu hiện của bệnh nhiễm độc Arsen là chứng sạm da (melanosis), dày biểu bì (kerarosis), từ đó dẫn đến hoại thư hay ung thư da, viêm răng, khớp... Hiện tại trên thế giới chưa có phương pháp hữu hiệu chữa bệnh nhiễm độc Arsen.

Arsen ảnh hưởng đối với thực vật như một chất ngăn cản quá trình trao đổi chất, làm giảm năng suất cây trồng.

Tổ chức Y tế thế giới đã hạ thấp nồng độ giới hạn cho phép của arsen trong nước cấp uống trực tiếp xuống 10 µg/l. USEPA và cộng đồng châu Âu cũng đã đề xuất hướng tới đạt tiêu chuẩn arsen trong nước cấp uống trực tiếp là 2-20 µg/l. Nồng độ giới hạn của arsen theo tiêu chuẩn nước uống của Đức là 10 µg/l từ tháng.

Con đường xâm nhập chủ yếu của arsen vào cơ thể là qua con đường thức ăn, ngoài ra còn một lượng nhỏ qua nước uống và không khí.

Cơ chế gây độc của arsen là nó tấn công vào các nhóm sulfuhydryl của enzym làm cản trở hoạt động của các enzym.

Arsen (III) ở nồng độ cao làm đông tụ các protein do arsen(III) tấn công vào liên kết có nhóm sunphua.

Tóm lại, tác dụng hóa sinh chính của arsen là: làm đông tụ protein; tạo phức với coenzym và phá hủy quá trình photphat hóa tạo ra ATP.

Các chất chống độc tính của arsen là các hóa chất có chứa nhóm – SH như 2,3 – dimecaptopropanol (HS – CH<sub>2</sub> – CH – CH<sub>2</sub>OH) chất này có khả năng tạo liên kết với

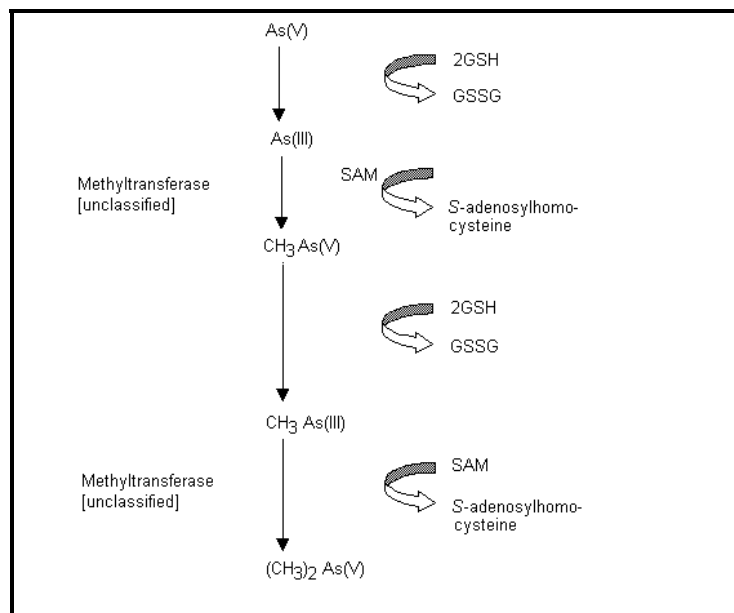


AsO<sub>3</sub><sup>2-</sup> nên không còn để liên kết với nhóm – SH trong enzym.

Hàm lượng As trong cơ thể người khoảng 0.08-0.2 ppm, tổng lượng As có trong người bình thường khoảng 1,4 mg. As tập trung trong gan, thận, hồng cầu, hemoglobin và đặc biệt tập trung trong não, xương, da, phổi, tóc. Hiện nay người ta có thể dựa vào hàm lượng As trong cơ

thể con người để tìm hiểu hoàn cảnh và môi trường sống, như hàm lượng As trong tóc nhóm dân cư khu vực nông thôn trung bình là 0,4-1,7 ppm, khu vực thành phố công nghiệp 0,4-2,1 ppm, còn khu vực ô nhiễm nặng 0,6-4,9 ppm.

Độc tính của các hợp chất As → arsenat → Arsenit → đối với sinh vật dưới nước tăng dần theo dãy Arsen hợp chất As hữu cơ. Trong môi trường sinh thái, các dạng hợp chất As hóa trị (III) có độc tính cao hơn dạng hóa trị (V). Môi trường khử là điều kiện thuận lợi để cho nhiều hợp chất As hóa trị V chuyển sang As hóa trị III. Trong những hợp chất As thì  $H_3AsO_3$  độc hơn  $H_3AsO_4$ . Dưới tác dụng của các yếu tố oxi hóa trong đất thì  $H_3AsO_3$  có thể chuyển thành dạng  $H_3AsO_4$ . Thế oxy hóa khử, độ pH của môi trường và lượng kaloit giàu  $Fe^{3+}$  ..., là những yếu tố quan trọng tác động đến quá trình oxy hóa - khử các hợp chất As trong tự nhiên. Những yếu tố này có ý nghĩa làm tăng hay giảm sự độc hại của các hợp chất As trong môi trường sống.



**Hình 2.1.** Sự methyl hóa arsenic bởi tế bào động vật có vú trong cơ chế giảm độc arsenic của tế bào. Trong quá trình này có sự tham gia tích cực của các chất nhường gốc methyl.

**As(III):** Trong môi trường sinh thái, các dạng hợp chất As hoá trị 3 có độc tính cao hơn hợp chất As có hoá trị 5. Môi trường khử là môi trường thuận lợi để cho nhiều hợp chất As(V) chuyển sang As(III). Trong những hợp chất As thì  $H_3AsO_3$  độc hơn  $H_3AsO_4$ . Dưới tác dụng của các yếu tố oxi hoá trong đất thì  $H_3AsO_3$  có thể chuyển thành  $H_3AsO_4$ . Thế oxy hoá khử, độ pH của môi trường và lượng kaloit giàu  $Fe^{3+}$  ... là những yếu tố quan trọng tác động đến quá trình oxy hoá – khử các hợp chất Arsen trong tự nhiên. Những yếu tố này có ý nghĩa làm tăng hay giảm sự độc hại của các hợp chất Arsen trong môi trường sống.



**As(V):** As(V) có thể được chuyển thành As(III) và gây độc giống như As(III), có cấu trúc giống phosphate hữu cơ và có thể thay thế cho phosphate trong sự thủy phân glucose và sự hô hấp của tế bào.

Sự nhiễm độc Arsen hay còn gọi là Arsenicosis xuất hiện như một tai họa môi trường hiện nay đối với sức khỏe con người trên thế giới. Các biểu hiện đầu tiên của chứng nhiễm độc Arsen là chứng sạm da (melanosis), dày biểu bì (keratosis) từ đó dẫn đến hoại da hay ung thư da. Hiện chưa có phương pháp hữu hiệu chữa bệnh nhiễm độc Arsen.

Nhiễm độc Arsen thường qua đường hô hấp và tiêu hoá dẫn đến các thương tổn da như tăng hay giảm màu của da, tăng sừng hoá, ung thư da và phôi, ung thư bàng quang, ung thư thận, ung thư ruột... Ngoài ra, Arsen còn có thể gây các bệnh khác như: to chướng gan, bệnh đái đường, bệnh xơ gan... Khi cơ thể bị nhiễm độc Arsen, tùy theo mức độ và thời gian tiếp xúc sẽ biểu hiện những triệu chứng với những tác hại khác nhau, chia ra làm hai loại sau:

### **Nhiễm độc cấp tính**

- *Qua đường tiêu hoá:* Khi anhydrit arsenous hoặc chì arsenate vào cơ thể sẽ biểu hiện các triệu chứng nhiễm độc như rối loạn tiêu hoá (đau bụng, nôn, bồng, khô miệng, tiêu chảy nhiều và cơ thể bị mất nước...). Bệnh cũng tương tự như bệnh tả có thể dẫn tới tử vong từ 12-18 giờ. Trường hợp nếu còn sống, nạn nhân có thể bị viêm da tróc vảy và viêm dây thần kinh ngoại vi. Một tác động đặc trưng khi bị nhiễm độc Arsen dạng hợp chất vô cơ qua đường miệng là sự xuất hiện các vết màu đen và sáng trên da.

- *Qua đường hô hấp* (hít thở không khí có bụi, khói hoặc hơi Arsen): có các triệu chứng như: kích ứng các đường hô hấp với biểu hiện ho, đau khi hít vào, khó thở; rối loạn thần kinh như nhức đầu, chóng mặt, đau các chi; hiện tượng xanh tím mặt được cho là tác dụng gây liệt của Arsen đối với các mao mạch. Ngoài ra còn có các tổn thương về mắt như: viêm da mí mắt, viêm kết mạc.

### **Nhiễm độc mãn tính**

Nhiễm độc Arsen mãn tính có thể gây ra các tác dụng toàn thân và cục bộ. Các triệu chứng nhiễm độc Arsen mãn tính xảy ra sau 2 – 8 tuần, biểu hiện như sau:

- **Tổn thương da, biểu hiện:** ban đỏ, sần và mụn nước, các tổn thương kiểu loét nhất là ở các phần da hở, tăng sừng hoá gan bàn tay và bàn chân, nhiễm sắc (đen da do Arsen), các vân trắng ở móng (gọi là đám vân Mees).

- **Tổn thương các niêm mạc như:** viêm kết giác mạc, kích ứng các đường hô hấp trên, viêm niêm mạc hô hấp, có thể làm thủng vách ngăn mũi.

- **Rối loạn dạ dày, ruột:** buồn nôn, nôn, đau bụng, tiêu chảy và táo bón luân phiên nhau, loét dạ dày.



- Rối loạn thần kinh có các biểu hiện như: viêm dây thần kinh ngoại vi cảm giác vận động, có thể đây là biểu hiện độc nhất của Arsen mãn tính. Ngoài ra, có thể có các biểu hiện khác như tê đầu các chi, đau các chi, bước đi khó khăn, suy nhược cơ (chủ yếu ở các cơ duỗi ngón tay và ngón chân).
- Nuốt phải hoặc hít thở Arsen trong không khí một cách thường xuyên, liên tiếp có thể dẫn tới các tổn thương, thoái hoá cơ gan, do đó dẫn tới xơ gan.
- Arsen có thể tác động đến cơ tim.
- Ung thư da có thể xảy ra khi tiếp xúc với Arsen như thường xuyên hít phải Arsen trong thời gian dài hoặc da liên tục tiếp xúc với Arsen.
- Rối loạn toàn thân ở người tiếp xúc với Arsen như gầy, chán ăn. Ngoài tác dụng cục bộ trên cơ thể người tiếp xúc do tính chất ăn da của các hợp chất Arsen, với các triệu chứng như loét da gây đau đớn ở những vị trí tiếp xúc trong thời gian dài hoặc loét niêm mạc mũi, có thể dẫn tới thủng vách ngăn mũi.



**Hình 2.2.** Một số hình ảnh biểu hiện các bệnh do nhiễm độc Arsen gây ra

## 2.2. Cơ chế gây độc của arsen lên màng tế bào

Màng tế bào được xem là một “bức tường” chống lại sự tấn công của các độc chất (Zang và cs, 2000). Để hiểu sâu hơn về các phản ứng của màng với độc chất, các thí nghiệm được tiến hành bằng cách sử dụng liposome làm đối tượng nghiên cứu và độc chất ở đây vẫn được sử dụng là arsenate. Các kết quả thí nghiệm cho thấy liposome bị hóa lỏng và phá hủy bởi arsenate. Điều này được xem như là một bằng chứng cho thấy arsenic đã liên kết với liposome và tác động trực



tiếp lên chúng. Tuy nhiên, liên kết hóa học của arsenic với các phân tử POPC liposome có thể đã diễn ra sau khi chúng liên kết một cách lỏng lẻo với liposome. Arsenic liên kết với màng ở mức khá cao ngay khi bắt đầu quá trình tương tác cho thấy sự liên kết nhanh chóng của arsenate trong dung dịch màng. Sự giải phóng sau khi liên kết nhanh cũng có thể xuất phát từ động thái chuyển arsenic từ các vị trí ưu tiên trên màng đến các dạng bền vững hơn ở trên màng và trong tế bào chất (Winski và Barbe, 1995). Một báo cáo khoa học gần đây về As (III) cho thấy arsenite có lẽ tạo các liên kết hydrogen trực tiếp với nhóm phosphate của các phân tử dimyristoylphosphatidylcholine (DMPE) trong quá trình cạnh tranh với các phân tử nước hydrate hóa cũng như các nhóm amino. Sự giảm tương tác giữa các nhóm PE – PE sẽ làm giải phóng các nhóm phosphate và do đó độ linh động của lipid sẽ tăng lên trên bề mặt màng liposome. Do đó, arsenic chèn vào những chỗ trống để lại trên bề mặt ưa nước của màng tế bào (Suwalsky và cs, 2007).

### 3. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### 3.1. Vật liệu

Dung dịch arsenate với nồng độ 60% được mua từ công ty Hóa chất tinh khiết Wako (Osaka, Nhật bản).

Tảo *Chlorella vulgaris*, đặt mua từ công ty Hóa chất tinh khiết Wako, được sử dụng sau quá trình tinh lọc trong đó dung dịch tế bào tảo được ly tâm ở 3000 vòng/phút trong 5 phút và phần nổi bên trên được loại bỏ. Và tảo lắng bên dưới được sử dụng cho các thí nghiệm phân tích về sau.

Các hóa chất khác đều đạt tiêu chuẩn phân tích trong phòng thí nghiệm.

#### 3.2. Phương pháp

Tế bào tảo *Chlorella* được nuôi trong môi trường dinh dưỡng Proteos (dựa theo môi trường Bristol) có đầy đủ các dưỡng chất cho sự sinh trưởng và phát triển của tảo *Chlorella*. Tảo tinh khiết dùng cho các nghiên cứu được mua từ Công ty hóa chất Wako, Nhật bản, sau đó được phân lập bằng cách ly tâm ở 3000 vòng/phút trong 5 phút. Tảo lắng xuống đáy sau ly tâm được dùng cho các nghiên cứu về sau.

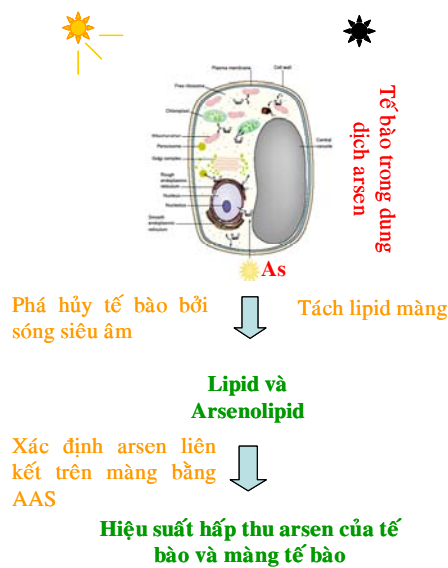
Nuôi cấy tế bào tảo trong môi trường dinh dưỡng có bổ sung arsenate với các nồng độ khác nhau. Sau các thời gian nuôi khác nhau từ 6 giờ đến 48 giờ đem phân tích các dẫn xuất arsenic được tạo thành trong màng tế bào bằng sắc ký lỏng cao áp kết hợp với máy hấp phụ nguyên tử. Mục đích của nghiên cứu này là nhằm xác định khả năng hấp thu, chuyển hóa arsenic của tảo.

Hệ thống sắc ký lỏng cao áp được trang bị máy bơm FCV-10AL có hệ thống khử bọt khí DGU-20A<sub>3</sub>, một đầu đọc UV-vis SPD-10A cùng với hệ thống đọc phổ LC-10AD. Dữ liệu phổ được theo dõi ở bước sóng 254 nm. Pha di động là acetonitrile/nước (có tỉ lệ 65/35 về thể tích) với tốc độ 1 mL/phút và được duy trì ở nhiệt độ 30<sup>0</sup>C. Cột sắc ký ODS-SP (0.46 cm x 2.5 cm) được sử dụng trong suốt quá trình nghiên cứu.

Arsenic được phân tích bởi hệ thống máy hấp phụ nguyên tử được nối với với hệ thống hóa hơi. Với hệ thống này thì nồng độ arsenic thấp nhất có thể phát hiện được là 1 ppb.

Các thí nghiệm được lặp lại từ 3 – 5 lần và số liệu thu được được xử lý bằng các phương pháp thống kê.

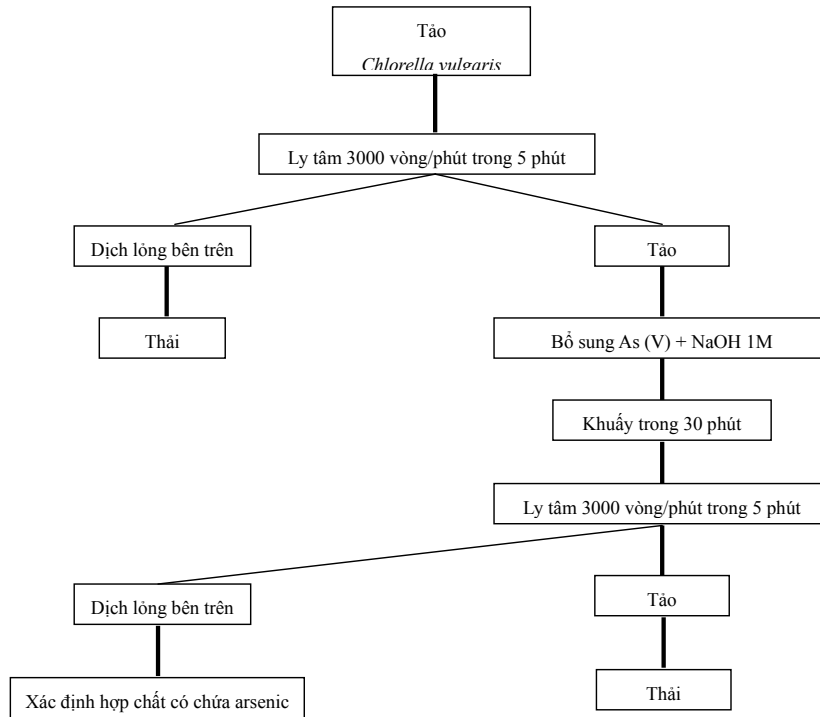
Thí nghiệm với điều kiện ánh sáng và che tối. Tế bào tảo tinh khiết được ủ với arsen với các nồng độ khác nhau nhằm đánh giá ảnh hưởng độc của arsen lên tế bào sống. Tảo *C. vulgaris* với nồng độ  $10^{10}$  cells/L được nuôi trong môi trường Proteos, chỉnh sửa từ môi trường Bristol (Nichols, 1973), với các nồng độ arsenate ( $H_3AsO_4$ ) khác nhau dưới ánh sáng của đèn neon có cường độ sáng là 3000 lux ở  $30^0C$ . Trong thí nghiệm về ảnh hưởng của ánh sáng đến khả năng hấp thu arsen của tảo, điều kiện che tối 100% được thực hiện (**Hình 3.1**).



**Hình 3.1.** Quá trình phân tích arsen liên kết với màng ở các điều kiện chiếu sáng khác nhau.

Sau khi ủ với arsenate, tế bào được phá hủy bởi máy siêu âm cao tần, lipid màng được tách chiết bằng hỗn hợp dung môi chloroform: methanol: nước (với tỉ lệ 2:1:0.8 về thể tích). Arsenolipid, lipid có chứa arsen, được xác định bằng máy đo phổ hấp phụ nguyên tử (Atomic Absorption Spectrometry - AAS). Arsen tự do còn lại trong môi trường cũng được định lượng bằng AAS để đánh giá hiệu suất hấp thu arsen của tế bào và màng tế bào dưới các điều kiện thí nghiệm khác nhau. Các quá trình phân tích sự lưu giữ arsen bởi tế bào được mô tả qua **Hình 3.2**.





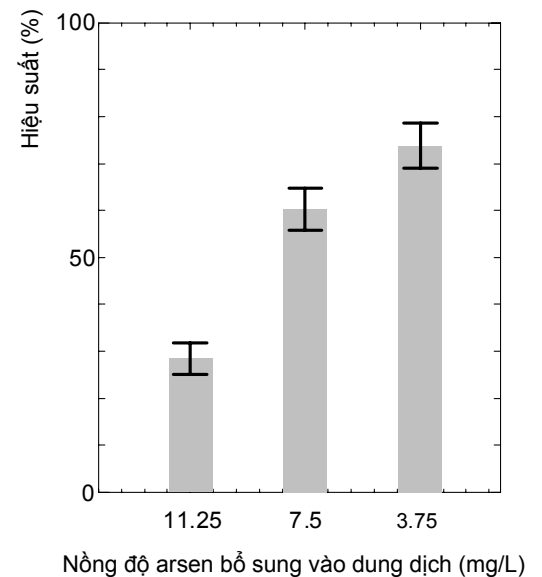
**Hình 3.2.** Quá trình phân tích sự hấp thu arsen của tế bào.

#### 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

##### 4.1. Hiệu suất hấp thu arsen của tế bào.

Nuôi ủ tảo với arsenate trong môi trường dinh dưỡng (đã được mô tả trong phần vật liệu và phương pháp) trong 24 giờ, dịch nuôi sau khi tách tảo được phân tích để tính hiệu suất hấp thu arsen của tế bào tảo. Các kết quả cho thấy khi tăng nồng độ arsen bổ sung vào thì hiệu suất hấp thu arsen của tảo giảm cho dù nồng độ arsen được hấp thu tăng lên (**Hình 4.1**).

Quan sát dưới kính hiển vi huỳnh quang cũng cho thấy, nồng độ arsen cao trong dịch nuôi đã phá hủy màng tế bào tảo và làm cho tảo chết một cách nhanh chóng (Tuan và cs, 2008). Do đó, nồng độ cao arsen làm cho tế bào tảo dễ dàng bị chết hoặc hoạt động của tế bào bị dừng lại, kết quả là làm giảm hiệu suất hấp thu arsen của tế bào. Vai trò của màng tế bào trong việc hấp thu arsen cũng được làm rõ và phản ứng tương tác giữa arsen và màng tế bào đang được nghiên cứu. Kết quả sẽ được công bố trong các báo

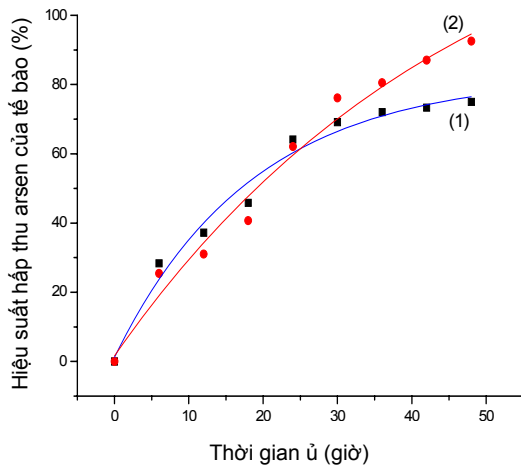


**Hình 4.1.** Hiệu suất hấp thu arsen của tế bào ở các nồng độ arsen bổ sung khác nhau vào trong dịch nuôi.

cáo sau.

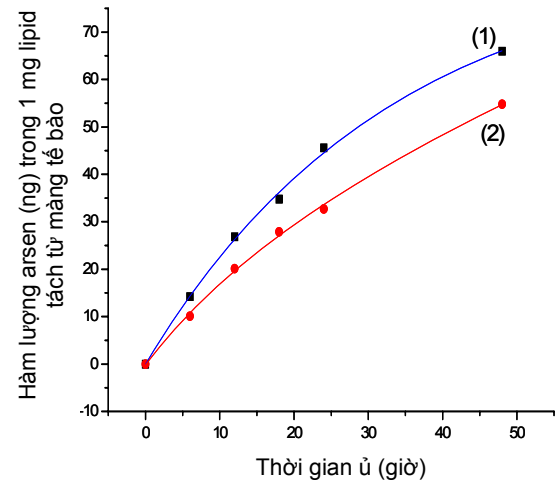
#### 4.2. Ảnh hưởng của ánh sáng lên sự hấp thu arsen của tế bào.

Hàm lượng arsen được hấp thu tăng lên trong thời gian ủ. Kết quả cho thấy hiệu suất hấp thu arsen trong tối cao hơn ngoài sáng sau 24 giờ ủ. Tuy nhiên, khi tăng thời gian ủ lên thì hiệu suất hấp thu arsen trong tối bắt đầu có hiện tượng chững lại, trong khi đó trong điều kiện có ánh sáng thì tảo vẫn tiếp tục tăng cao hiệu suất hấp thu arsen (**Hình 4.2**). Điều này cho thấy ánh sáng đã làm tăng cường hiệu quả hấp thu arsen của tế bào. Hơn nữa, trong điều kiện có ánh sáng thì việc quang hợp bình thường và tạo điều kiện cho việc tăng sinh tế bào, do đó làm gia tăng hiệu quả hấp thu. Trong điều kiện che tối, arsen vẫn được tế bào hấp thu bằng cơ chế vận chuyển thụ động qua màng. Tuy nhiên, hoạt động quang hợp của tế bào không diễn ra trong thời gian dài sẽ làm cho tế bào tảo không sinh sản và có thể chết đi, do đó thời gian ủ càng lâu thì hiệu suất hấp thu sẽ giảm dần.



**Hình 4.2.** Hiệu suất hấp thu arsen của tế bào.

(1) Trong điều kiện không có ánh sáng, (2) trong điều kiện có ánh sáng. Tế bào ( $10^{10}$  tb/L) ủ với 7.5 mg/L arsen trong môi trường dinh dưỡng.



**Hình 4.3.** Khả năng hấp thu arsen của màng tế bào trong các điều kiện che tối (1) và chiếu sáng (2).

Kết quả phân tích lipid tách chiết từ màng tế bào sau khi nuôi tảo với arsen cho thấy arsen liên kết trực tiếp với lipid màng và hàm lượng arsen liên kết với màng cũng tăng lên theo thời gian ủ. Tuy nhiên, hàm lượng arsen liên kết với màng trong điều kiện trong tối vẫn cao hơn so với ngoài sáng (**Hình 4.3**). Điều này có thể giải thích các tế bào sống trong điều kiện có chiếu sáng thì mọi hoạt động sống diễn ra bình thường trong đó có hoạt động loại thải độc chất. Do đó, màng tế bào có khả năng loại thải arsen ra khỏi màng một cách chủ động và các phản ứng sửa sai trên màng cũng diễn ra, cho nên mới xảy ra hiện tượng màng tế bào trong điều kiện chiếu sáng hấp thu arsen ít hơn màng tế bào trong điều kiện che tối.



Tóm lại, trong cả 2 điều kiện che tối và chiếu sáng, màng tế bào đều có khả năng hấp thu arsen với hàm lượng cao. Tuy nhiên, ánh sáng đã tăng cường hoạt động loại thải độc chất ra khỏi màng tế bào một cách hiệu quả trong hoạt động sống của tế bào.

## 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Tế bào tảo có khả năng hấp thu arsen với hiệu suất cao. Sự hấp thu arsen phụ thuộc vào các điều kiện môi trường, đặc biệt là ánh sáng. Phản ứng ban đầu giữa tế bào và arsen diễn ra chủ yếu trên màng. Do đó, màng tế bào với nhiều chức năng khác nhau không chỉ bảo vệ các cấu trúc bên trong nó mà còn phản ứng với các độc chất và chuyển hóa độc chất thành những chất không độc.

Màng tế bào đóng vai trò quan trọng trong quá trình loại thải độc chất một cách chủ động qua các phản ứng đặc hiệu trên màng, trong trường hợp nghiên cứu cụ thể này là arsen. Sự liên kết của arsen với màng là một phần không thể thiếu trong các phản ứng giữa màng và độc chất arsen. Sự liên kết hoặc thay thế gốc phosphate hoặc choline của phân tử phospholipid màng bởi arsen cũng đã được chứng minh (Tuấn và cs, 2008).

Các cấu trúc màng bên trong tế bào chất cũng có khả năng khử độc tính của arsen bằng một số cơ chế mà hiện nay đang được nghiên cứu bởi các nhà khoa học nhằm giải thích khả năng tồn tại của tế bào và cơ thể sinh vật trong điều kiện nhiễm độc arsen với nồng độ cao.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abernathy C. O. et al., 2003. *Journal of Nutrition*, **133**, 1536-1538.
  2. Barchowsky, A., Roussel, R.R., Klei, L.R., James, P.E., Ganju, N., Smith, K.R., Dudek, E.J., 1999. *Toxicology and Applied Pharmacology*, **159**, 65–75.
  3. Delnomdedieu M. et al., 1995. *Chemico-Biological Interactions*, **98**, 69 – 83.
  4. Ferguson J. C. et al., 1972. *Water Research*, **6**, 1259-1274.
  5. Gresser M. J., 1981. *Journal of Biological Chemistry*, **256**, 5981-5983.
  6. Lynn, S., Gurr, J.R., Lai, H.T., Jan, K.Y., 2000. *Circulation Research*, **86**, 514–519.
  7. Moore S. A. et al., 1983. *Journal of Biological Chemistry*, **258**, 6266-6271.
  8. Styblo M. and Thomas D. J., 1997. *Toxicology and Applied Pharmacology* **147**, 1 – 8.
  9. Tseng C., 2004. *Toxicology and Applied Pharmacology*, **197**, 67– 83 (2004).
  10. Tuan L. Q. et al., 2008. *Toxicology in Vitro*, **22**, 1632 – 1638.
  11. Vahter M., 2002. *Toxicology*, **181**, 211-217.
  12. Winski S. L. and Carter, D. E., 1995. *Journal of Toxicological Environment and Health*, **46**, 379–397.
  13. Winski, S.L., Barber, D.S., Rael, L.T., Carter, D.E., 1997. *Fundamental and Applied Toxicology*, **38**, 123 – 128.
  14. Winski, S.L., Carter, D.E., 1998. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, **53**, 345 – 55.
- Zhang, T.L., Gao. Y.X., Lu, J.F., Wang, K., 2000. *Journal of Inorganic Biochemistry*, **79**,



## NHIÊN LIỆU BIODIESEL TỪ DẦU HẠT JATROPHA: TỔNG HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ PHÁT THẢI TRÊN ĐỘNG CƠ DIESEL

Tô Thị Hiền, Tôn Nữ Thanh Phương, Lê Viết Hải  
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

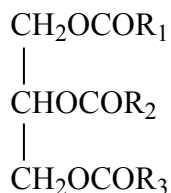
**TÓM TẮT:** Quy trình tổng hợp nhiên liệu sinh học (Biodiesel fuel- BDF) từ dầu hạt Jatropha được thực hiện bằng phương pháp nhiệt tác chất methanol, xúc tác KOH ở quy mô phòng thí nghiệm. Hạt Jatropha được ép dầu bằng phương pháp cơ học. Kết quả thí nghiệm cho thấy BDF được tổng hợp với các điều kiện tối ưu như sau: hàm lượng xúc tác KOH là 2.25% khối lượng dầu, tỉ lệ mol dầu và methanol là 1:6 tại 55<sup>0</sup>C trong 45 phút. Đo phát thải của hỗn hợp BDF từ dầu Jatropha và dầu DO trên động cơ diesel ở điều kiện không tải nhận thấy: phát thải khí CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> giảm khi thể tích BDF tăng trong hỗn hợp nhiên liệu. Ngược lại, hàm lượng khí NO và NO<sub>2</sub> tăng.

Từ khóa: biodiesel, Jatropha curcas.L, phát thải của biodiesel

### 1. GIỚI THIỆU

Biodiesel hay còn gọi là “diesel sinh học” (viết tắt là BDF) là những monoalkil của các axit béo thu được từ dầu thực vật hoặc mỡ động vật. “Bio” chỉ nguồn gốc sinh học của nhiên liệu này, còn “diesel” nói lên công dụng của nó là sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ diesel. Do đó, BDF có thể dùng ở dạng nguyên chất hay phối trộn với dầu DO ở các tỷ lệ thể tích khác nhau <sup>[1]</sup>.

Thành phần cơ bản của BDF là các triglycerid của glycerol và các acid béo. Các triglycerid có công thức chung như sau:

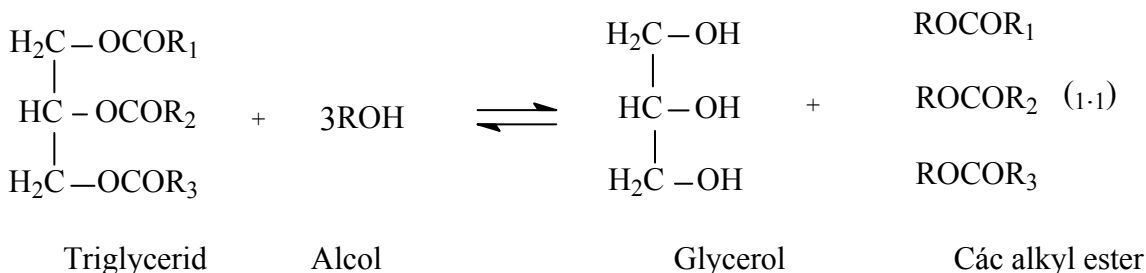


R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> là các gốc hydrocarbon của các acid béo

Ngoài thành phần chính là các triglycerid và các acid béo tự do, trong dầu mỡ chưa xử lý còn chứa các hợp chất của phospho, lưu huỳnh và nước...

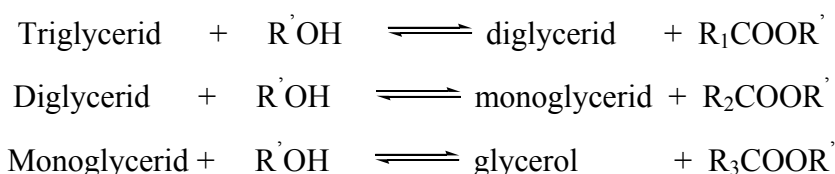
Với thành phần chính là triglycerid và các acid béo tự do, dầu thực vật, mỡ động vật có các tính chất khá gần với dầu DO về trị số cetan và nhiệt trị. Đây là cơ sở sử dụng dầu thực vật, mỡ động vật điều chế BDF. Nhiên liệu BDF có thể được điều chế theo nhiều quá trình khác nhau như phương pháp sấy nóng, phương pháp pha loãng, phương pháp transester hóa.... Trong đó, phản ứng transester hóa là lựa chọn tối ưu do quá trình phản ứng tương đối đơn giản và tạo ra sản phẩm ester có tính chất vật lý gần giống dầu DO.

Phản ứng transester hóa là quá trình thay thế một phân tử rượu từ ester bởi một phân tử rượu khác tạo ra sản phẩm là ba ester của acid béo và một glycerol. Đây là phản ứng thuận nghịch.



**Hình 1:** Phản ứng ester hóa dầu thực vật, mỡ động vật nói chung

Phản ứng transester xảy ra theo 3 giai đoạn như sau:



Những yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng là nhiệt độ phản ứng, tỷ lệ mol alcol/dầu, xúc tác, hàm lượng xúc tác, thời gian phản ứng, tốc độ khuấy... Ngoài ra còn có hàm lượng acid béo tự do trong dầu, hàm lượng nước trong thành phần dầu ban đầu. Các alcol thường dùng trong phản ứng transester là methanol, ethanol...trong đó methanol thích hợp cho phản ứng transester hóa hơn.

Ở Việt Nam, BDF được điều chế từ nhiều nguyên liệu khác nhau như mỡ cá basa, dầu hạt bông vải, dầu mỡ đã qua sử dụng, hạt Jatropha... Cây Jatropha là loài thực vật có nguồn gốc Trung Mỹ có tên khoa học là *Jatropha curcas*. L thuộc họ Euphorbiaceae. Ở Việt Nam, tên thông thường của cây Jatropha là cây dầu mè, đậu cọc rào, dầu lai, vong dầu ngô... Đây là cây thân cỏ, thấp, cao khoảng 2- 6 m, cây Jatropha phân bố ở Hòa Bình, Sơn La, Quảng Trị, Ninh Thuận, Bình Thuận, Đồng Nai... Theo đề án “Nghiên cứu, phát triển và sử dụng sản phẩm cây Cọc rào (*Jatropha curcas* L.) ở Việt Nam giai đoạn 2008-2015 và tầm nhìn đến 2025” thì dầu hạt cây *Jatropha Curcas*.L là nguồn nguyên liệu tiềm năng tổng hợp BDF. Tuy nhiên, tại Việt Nam việc tổng hợp và đánh giá phát thải khí của BDF từ dầu hạt Jatropha vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Nghiên cứu này trình bày một số kết quả về tổng hợp và đánh giá phát thải của BDF từ dầu hạt Jatropha và hỗn hợp của nó với nhiên liệu dầu DO trên động cơ diesel.

## 2. THỰC NGHIỆM

Tiến hành khảo sát tổng hợp BDF từ dầu hạt Jatropha bằng phương pháp nhiệt, tác chất methanol, xúc tác KOH theo các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất phản ứng. Độ chuyển hóa của phản ứng được đánh giá bằng phương pháp sắc ký bản mỏng; tiến hành đo phát thải của hỗn hợp BDF và dầu DO trên động cơ diesel ở điều kiện không tải

### 2.1. Nguyên liệu

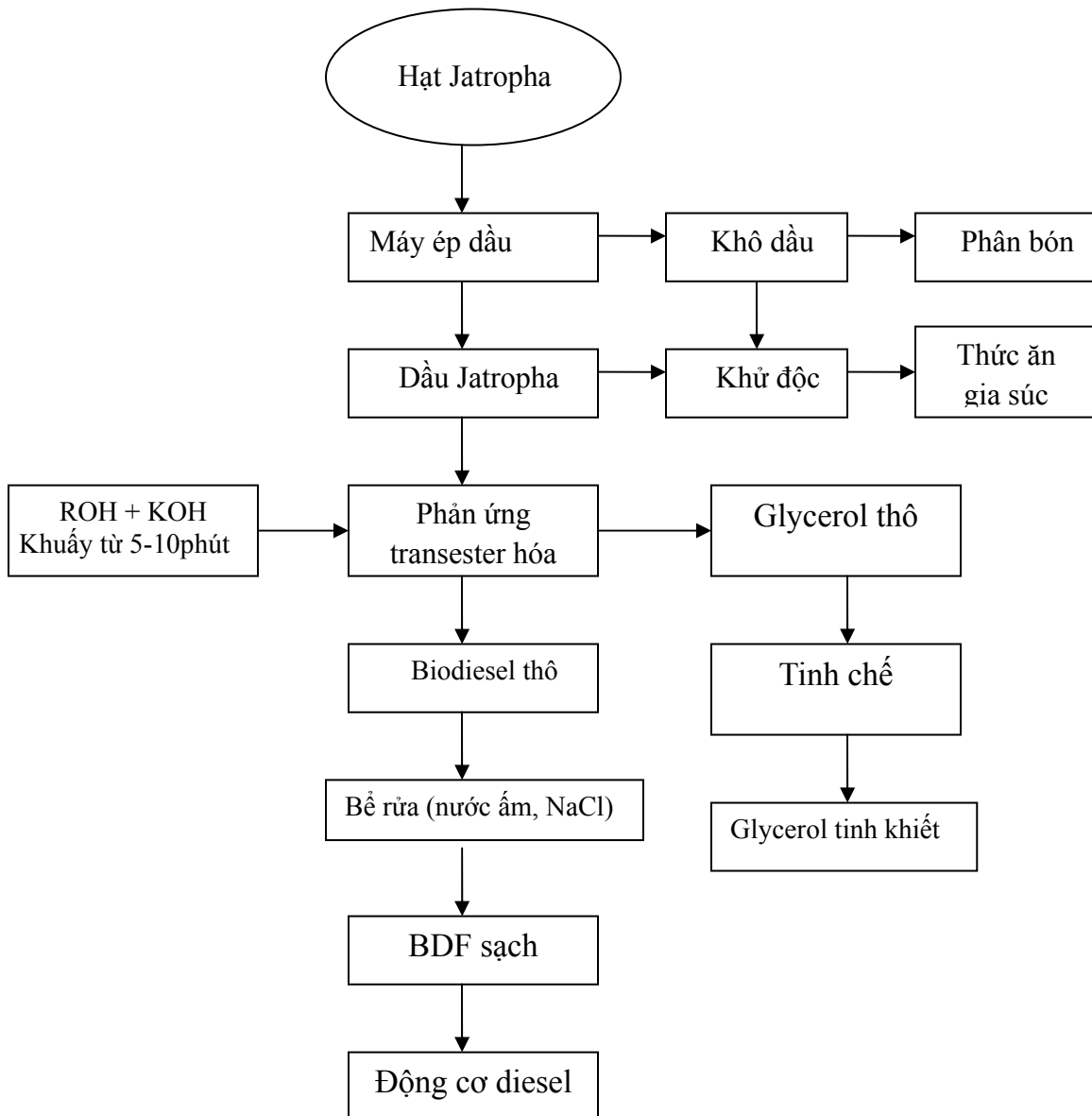
Cây Jatropha trồng ở tỉnh Bình Thuận, được thu hái hạt bởi công ty TNHH Thành Bưởi. Hạt Jatropha được ép bằng máy ép dầu. Sau đó để lắng, lọc loại bỏ các tạp chất, cặn bã thu được dầu thô Jatropha và khô dầu. Khô dầu được xử lý làm phân bón. Dầu Jatropha được phân tích các thành phần hóa học và tiến hành tổng hợp BDF.





## 2.2. Quy trình điều chế BDF

Dầu Jatropha được trộn với hỗn hợp methanol và xúc tác KOH (đã được khuấy từ khoảng 5-10 phút). Thực hiện phản ứng transester hóa theo các yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng như hàm lượng xúc tác KOH, tỉ lệ mol dầu/methanol, nhiệt độ và thời gian phản ứng. Sau phản ứng hỗn hợp được lắng qua đêm và tách thành 2 pha. Pha nhẹ hơn là BDF, pha nặng hơn là glycerin. Tách pha BDF chạy sắc ký bản mỏng để xác định độ chuyển hóa của phản ứng. sau đó, rửa BDF bằng nước ấm để loại bỏ tạp chất và làm khan bằng muối  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  được BDF tinh khiết. Cân sản phẩm BDF tinh khiết và tính hiệu suất phản ứng. Độ tinh khiết của sản phẩm BDF được phân tích bằng phương pháp GC-MS.



**Hình 2:** Quy trình tổng hợp BDF từ dầu hạt Jatropha.

### 2.3. Mô hình đo phát thải của hỗn hợp BDF từ dầu Jatropha và dầu DO trên động cơ diesel

Phối trộn BDF và dầu DO ở các tỷ lệ: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50% và 100% được nhiên liệu B0, B5, B10, B15, B20, B50, B100. Máy phát điện động cơ diesel (TYD2200BE) chạy bằng các loại nhiên liệu này ở điều kiện không tải. Phát thải của các nhiên liệu này (khí CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) được đo bằng máy Testo 360- model D9849 Lenzkirch, Đức trên phần mềm tự động Testo 360 với thời gian đo khí là 5 giây/ lần. Thời gian thử nghiệm là 10 phút. Độ lặp lại của thử nghiệm 3 lần.

Máy Testo 360- model D9849 Lenzkirch, Đức hoạt động dựa trên đầu dò của các điện cực. Khí CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> trong khí thải được đo theo nguyên lý của đầu dò 3 điện cực. Khí CO<sub>2</sub> được đo bằng đầu dò hồng ngoại. Hợp chất C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> được đo bằng đầu dò tín hiệu nhiệt.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 ảnh hưởng của các yếu tố đến hiệu suất phản ứng tổng hợp BDF

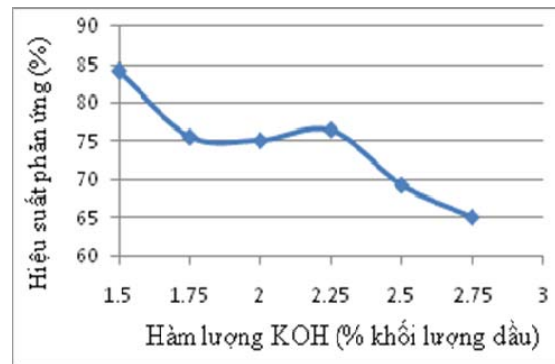
##### 3.1.1. Ảnh hưởng của hàm lượng xúc tác KOH

Tiến hành chuỗi thí nghiệm với hàm lượng xúc KOH thay đổi 0.5-2.75% khối lượng dầu với các điều kiện thí nghiệm khác được cố định (khối lượng dầu 30g, tỷ lệ mol n<sub>oil</sub>/MeOH=1:6 tại 55<sup>o</sup>C trong 60 phút).



**Hình 3:** Bản sắc ký đánh giá độ chuyển hóa của phản ứng tổng hợp BDF theo hàm lượng KOH.

(1) dầu Jatropha; (2): 1.5% KOH; (3): 1.75% KOH; (4): 2% KOH; (5): 2.25% KOH; (6): 2.5% KOH

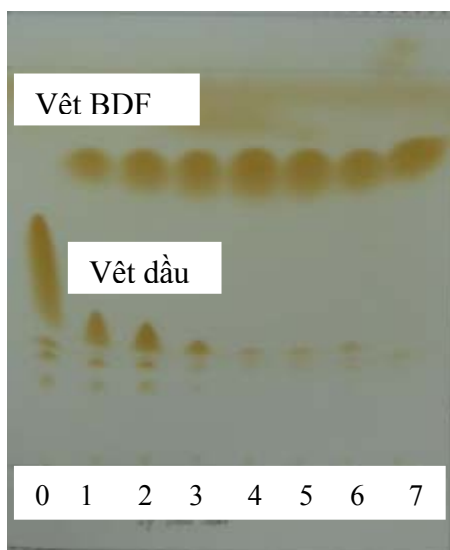


**Hình 4:** Sự thay đổi hiệu suất phản ứng tổng hợp BDF theo hàm lượng xúc tác KOH.

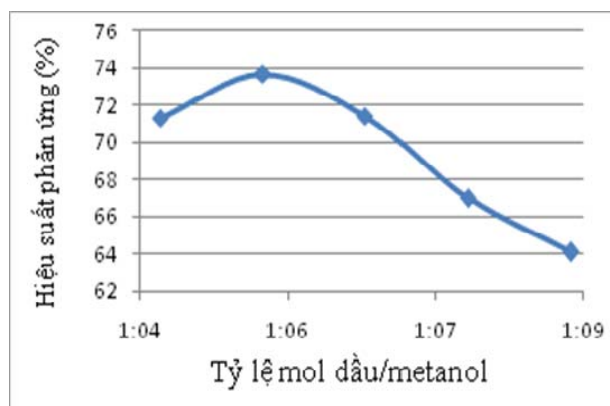
Kết quả chạy sắc ký bản mỏng cho thấy, tại hàm lượng KOH từ 0.5-1.25% khối lượng dầu vết este mờ, vết dầu đậm chứng tỏ độ chuyển hóa của phản ứng thấp. Mặc khác, hỗn hợp sản phẩm tách pha lâu (2 ngày) do đó không thu hồi được pha BDF. Tại hàm lượng KOH từ 1.5-2.75% khối lượng dầu, hỗn hợp sản phẩm tách pha nhanh (10 phút), chạy sắc ký bản mỏng pha BDF cho thấy vết dầu mờ dần, vết este đậm chứng tỏ độ chuyển hóa của phản ứng tăng theo hàm lượng xúc tác KOH. Tuy nhiên, ở hàm lượng KOH 1.5% khối lượng dầu hiệu suất phản ứng là cao nhất nhưng quan sát bản sắc ký thì vết dầu còn rõ chứng tỏ độ chuyển hóa của phản ứng chưa hoàn toàn. Ở hàm lượng KOH từ 1.75- 2.25%, hiệu suất phản ứng tăng và đạt cực đại ở 2.25% khối lượng dầu. Ở hàm lượng KOH từ 2.5%-2.75% khối lượng dầu, hiệu suất phản ứng giảm (Hình 3, 4). Do đó, hàm lượng KOH tối ưu của phản ứng là 2.25% khối lượng dầu.

##### 3.1.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ mol dầu/methanol

Tiến hành thí nghiệm với tỷ lệ mol thay đổi từ 1:3 đến 1:9, các điều kiện thí nghiệm khác được cố định (khối lượng dầu 30g, hàm lượng KOH 2.25% khối lượng dầu tại 55<sup>0</sup>C trong 60 phút).



**Hình 4:** Bản sắc ký đánh giá độ chuyển hóa của phản ứng theo tỷ lệ mol dầu/methanol. ((0): dầu Jatropha; (1): 1:3; (2):1:4; (3): 1:5; (4): 1:6; (5): 1:7; (6): 1:8; (7): 1:9

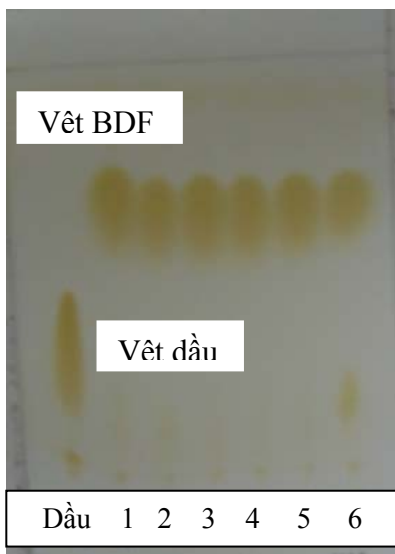


**Hình 5:** Sự thay đổi hiệu suất phản ứng theo tỷ lệ mol dầu/methanol.

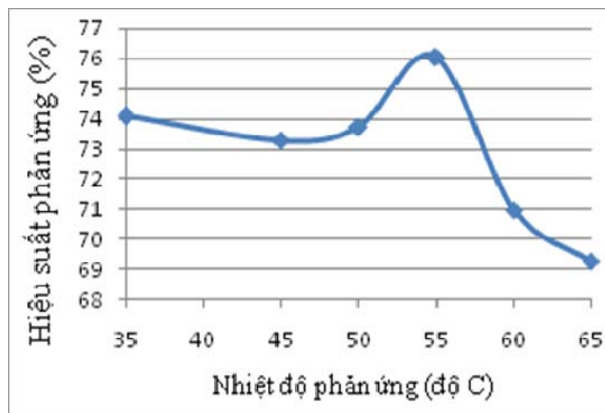
Ở tỷ lệ mol dầu/methanol 1:3 và 1:4 hỗn hợp sản phẩm không tách pha. Từ tỷ lệ mol 1:5 đến 1:9 sau phản ứng hiện tượng tách pha glycerin và pha BDF nhanh (khoảng 10 phút), khi chạy sắc ký bản mỏng nhận thấy vết dầu mờ dần, vết BDF đậm dần. Điều này chứng tỏ độ chuyển hóa của phản ứng tăng. Tại tỷ lệ mol 1:5 và 1:6 hiệu suất phản ứng tăng, cao nhất là ở tỷ lệ 1:6 (đạt 73.6%) (**Hình 4, 5**). Từ tỷ lệ mol dầu/ methanol 1:7 đến 1:9 hiệu suất phản ứng giảm (đạt khoảng 65%- 71%). Hiện tượng này được giải thích như sau nếu lượng methanol tăng, độ nhớt của hệ phản ứng giảm, điều này giúp tăng số lần va chạm của các phân tử trong hệ tăng. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ này quá cao thì sẽ ảnh hưởng đến đến quá trình phân tách glycerin ra khỏi hỗn hợp phản ứng bằng lực trọng trường do đó làm khối lượng pha BDF cũng như hiệu suất phản ứng giảm. Như vậy, tỷ lệ mol tối ưu của dầu/methanol là 1:6.

### 3.1.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng

Tiến hành chuỗi thí nghiệm với nhiệt độ phản ứng tăng từ nhiệt độ 35<sup>0</sup>C đến 65<sup>0</sup>C, các điều kiện phản ứng khác được cố định (khối lượng dầu 30g, hàm lượng xúc tác KOH 2.25% khối lượng dầu, tỷ lệ mol dầu/methanol 1:6, thời gian phản ứng 60 phút).



**Hình 6:** Bản sắc ký đánh giá độ chuyển hóa của phản ứng theo nhiệt độ. (1): 35<sup>o</sup>C; (2): 45<sup>o</sup>C; (3): 50<sup>o</sup>C; (4): 55<sup>o</sup>C; (5): 60<sup>o</sup>C; (6): 65<sup>o</sup>C.

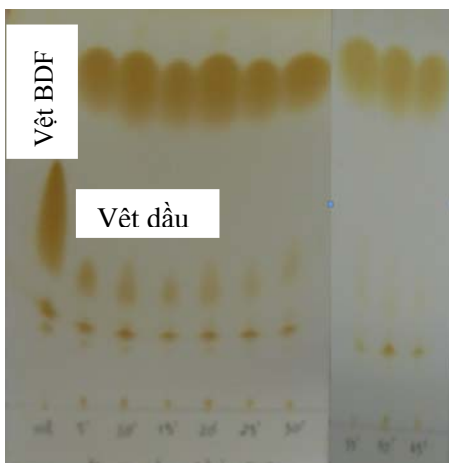


**Hình 7 :** Sự thay đổi hiệu suất phản ứng theo nhiệt độ phản ứng.

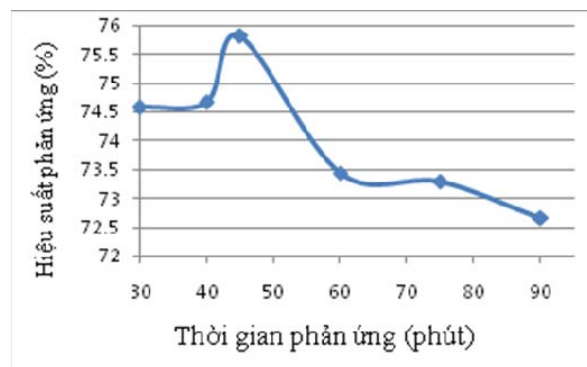
Khi tăng nhiệt độ từ 35<sup>o</sup>C đến 60<sup>o</sup>C hiệu suất phản ứng thay đổi đáng kể. Hiệu suất phản ứng ổn định trong khoảng 35<sup>o</sup>C đến 45<sup>o</sup>C (khoảng 74%). Tiếp tục tăng nhiệt độ (45<sup>o</sup>C đến 55<sup>o</sup>C) hiệu suất phản ứng tăng và đạt cực đại ở 55<sup>o</sup>C. Ở nhiệt độ cao hơn 55<sup>o</sup>C hiệu suất phản ứng giảm (**Hình 5,6**).

### 3.1.4. Ảnh hưởng của thời gian phản ứng

Tiến hành chuỗi thí nghiệm với thời gian phản ứng tăng từ 30 phút đến 90 phút, các điều kiện phản ứng khác được cố định (khối lượng dầu 30g, hàm lượng xúc tác KOH 2.25% khối lượng dầu, tỷ lệ mol dầu/methanol 1:6, nhiệt độ phản ứng 55<sup>o</sup>C).



**Hình 8:** Bản sắc ký đánh giá độ chuyển hóa của phản ứng tổng hợp BDF theo thời gian (5phút/điểm).



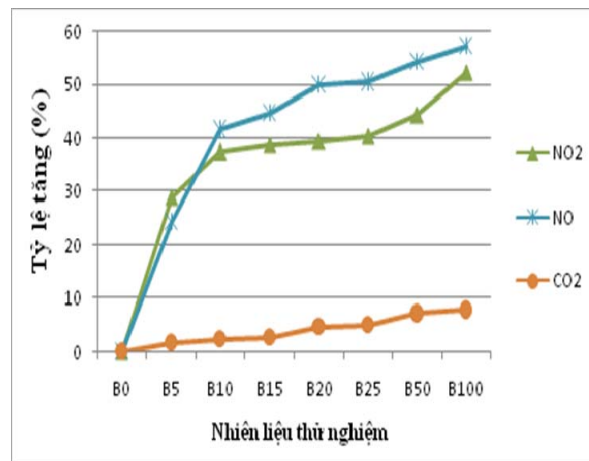
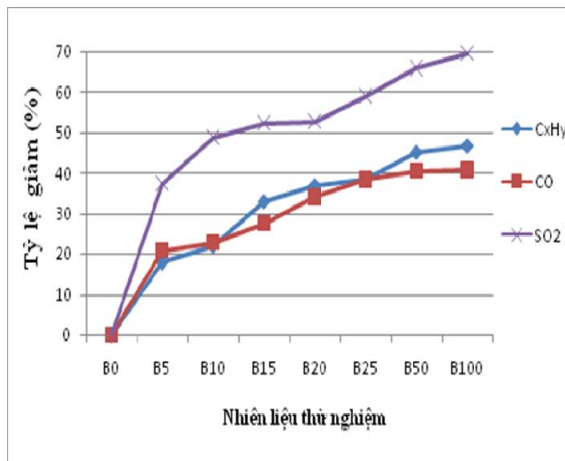
**Hình 9:** Sự thay đổi hiệu suất phản ứng theo thời gian phản ứng.



Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng lên hiệu suất phản ứng cho thấy phản ứng đạt độ chuyển hóa 75% sau khoảng 30 phút. Tiếp tục tăng thời gian phản ứng, hiệu suất phản ứng tăng và phản ứng đạt độ chuyển hóa cao nhất ở thời gian 45 phút. Sau đó kéo dài thời gian phản ứng (lớn hơn 45 phút) sự chuyển hóa các chất tăng làm giảm hiệu suất phản ứng (**Hình 8,9**).

### 3.1.5. Đánh giá phát thải của nhiên liệu B0, B5, B10, B15, B20, B25, B50, B100

Khi tỷ lệ BDF tăng trong hỗn hợp nhiên liệu với dầu DO thì phát thải khí CO, SO<sub>2</sub> và hợp chất C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> giảm, ngược lại nồng độ các khí NO, NO<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub> tăng (**Hình 10, 11**).



1 **Hình 10:** Tỷ lệ giảm (%) phát thải khí C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, CO, SO<sub>2</sub> của nhiên liệu B5, B10, B15, B20, B25, B50, B100 so với nhiên liệu DO.

3 **Hình 11:** Tỷ lệ tăng (%) nồng độ khí NO, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> của nhiên liệu B5, B10, B15, B20, B25, B50, B100 so với dầu DO.

Tỷ lệ giảm phát thải khí CO, SO<sub>2</sub>, hợp chất C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> tỷ lệ thuận với tỷ lệ BDF trong hỗn hợp nhiên liệu, điều này được giải thích dựa vào thành phần cấu tạo của BDF với cấu trúc phân tử chứa nhiều oxy (oxy chiếm 10-11% khối lượng phân tử BDF), không chứa các hydrocacbon thơm và lưu huỳnh. So với dầu DO, nhiên liệu B20 giảm 34% phát thải khí CO, nhiên liệu B100 giảm 41% phát thải khí CO; nhiên liệu B20 có phát thải khí SO<sub>2</sub> giảm khoảng 53%, nhiên liệu B100 có phát thải khí SO<sub>2</sub> giảm khoảng 69%; phát thải C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> giảm 37% ở nhiên liệu B20 có, giảm 47% ở nhiên liệu B100.

Nhiên liệu biodiesel với cấu trúc phân tử chứa nhiều oxy do đó quá trình cháy của BDF diễn ra hoàn toàn và “sạch” hơn dầu DO. Vì vậy, các hỗn hợp BDF với dầu DO có phát thải khí CO<sub>2</sub> nhiều hơn dầu DO (**Hình 10**). So với dầu DO, nhiên liệu B20 có phát thải khí CO<sub>2</sub> tăng 5%, nhiên liệu B100 tăng 8%. Tuy nhiên, phát thải khí CO<sub>2</sub> khi đi vào khí quyển có thể giảm 78% thông vào chu trình carbon BDF<sup>[3]</sup>.

Phát thải khí NO<sub>x</sub> (gồm khí NO và NO<sub>2</sub>) tăng khi thể tích BDF tăng trong hỗn hợp nhiên liệu, cao nhất là ở B100. Do BDF có nguồn gốc hữu cơ (từ dầu thực vật) trong phân tử chứa nguyên tử nitơ nên khi đốt cháy tạo nhiều khí NO<sub>x</sub> hơn dầu DO. So với dầu DO, nhiên liệu B20 có phát thải khí NO<sub>2</sub> tăng khoảng 37%, khí NO tăng khoảng 50%; nhiên liệu B100 có phát thải khí NO<sub>2</sub> tăng 52%, khí NO tăng 57%. Tuy nhiên, nồng độ khí NO<sub>x</sub> có thể giảm xuống khi áp dụng hệ thống HOT EGR khi vận hành động cơ<sup>[4]</sup>.



#### 4. KẾT LUẬN

Đã tổng hợp được BDF từ dầu hạt *Jatropha* ở quy mô phòng thí nghiệm với các tham số tối ưu như sau: hàm lượng xúc tác KOH là 2,25% khối lượng dầu, tỉ lệ mol dầu/methanol là 1:6, thời gian phản ứng là 45 phút, nhiệt độ phản ứng là 55<sup>0</sup>C. Thời gian tách pha 10- 15 phút. Hiệu suất phản ứng đạt khoảng 76%. Sản phẩm có màu vàng sáng, trong.

Đo phát thải của nhiên liệu B0, B5, B10, B15, B20, B25, B250, B100 trên máy phát điện động cơ diesel cho thấy: khi tỷ lệ BDF tăng trong hỗn hợp nhiên liệu với dầu DO thì phát thải của khí CO, SO<sub>2</sub> và hợp chất C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> giảm, ngược lại nồng độ các khí NO, NO<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub> tăng. Điều này được giải thích do sự hiện diện của oxy và nitơ trong cấu trúc phân tử của BDF khiến quá trình cháy của BDF diễn ra hoàn toàn và “sạch” hơn.

Các hỗn hợp nhiên liệu BDF đều chạy tốt trên động cơ diesel.

#### BIODIESEL FROM JATROPHA SEED OIL:

#### PRODUCE AND EVALUATE EMISSION FROM BIODIESEL FUEL IN DIESEL ENGINE

Ton Nu Thanh Phuong, Le Viet Hai, To Thi Hien  
University of Science, VNU-HCM

**Abstract:** *This research focused on BDF production from *Jatropha* seed oil and evaluation of its exhaust gas on the diesel engine in order to produce and confirm the environmental benefit of BDF. This report showed the results of research on BDF production from *Jatropha* seed oil and engine emissions from blend of diesel fuel and BDF from *Jatropha* oil. A maximum of 78% biodiesel yield was found at 2.25%w/w catalyst KOH, the optimum molar ratio of *Jatropha* oil to methanol of 1:6, at a reaction temperature of 55<sup>0</sup>C in 45 minutes.*

*The use of BDF blends in conventional diesel engine results in substantial reduction in emission of hydrocarbon C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, carbon monoxide CO and sulfates SO<sub>2</sub>. whereas NO<sub>x</sub> emission increases a little. The reason for reducing of C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, CO and SO<sub>2</sub> emission and increasing NO<sub>x</sub> emission with biodiesel mixtures was mainly due to the presence of oxygen in their molecular structure.*

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lê Võ Định Tường (2006), Kết quả bước đầu nghiên cứu cây dầu mè (*Jatropha Curcas*. L) làm nguyên liệu sản xuất diesel sinh học và các sản phẩm đi kèm phủ xanh đất trống đồi trọc, chống sa mạc hóa ở Việt Nam, hội thảo khoa học lần thứ nhất về nhiên liệu có nguồn gốc sinh học (Biofuel & Biodiesel) ở Việt Nam, viện khoa học vật liệu ứng dụng, tr 106-116.

1. A.K. Agarwal, Biodiesels (alcohols and biodiesel) application as fuels for internal combustion engines. Prog in Energy and Combustion Sci (2007); **33**: 233-271.
2. Joshua Tickell (2000), From the fryer to the fuel tank, the completer guide to using vegetable oil as an alternative fuel, Tickell Energy Consulting (TEC), Tallahassee, USA, 35-53.
3. V. Pradeep, R.P. Sharma, Use of HOT EGR for NO<sub>x</sub> control in a compression ignition engine fuelled with biodiesel from *Jatropha* oil, Renewable Energy (2007); **32**: 1136-1154.

<http://www.huaf.edu.vn/diendan/viewtopic.php?f=115&t=1165>



**KHẢO SÁT HIỆU QUẢ XỬ LÝ DẦU  
BẰNG VI SINH VẬT LƠ LŨNG VÀ DÍNH BẨM  
Lê Quốc Tuấn<sup>1</sup>,**

**Nguyễn Thị Sương Mai, Hồ Thị Mai, Trương Thị Hương Huỳnh, Trần Thị Thanh Hương<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Khoa Môi Trường và Tài Nguyên, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Khoa Khoa Học, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

E-mail: [quoctuan@hcmuaf.edu.vn](mailto:quoctuan@hcmuaf.edu.vn)

**Abstract**

*Industrialization imposes the development of oil companies and factories. The pollutants from fuel processes have not been well treated before releasing them into environments. Oil pollution is so difficult to be reduced and removed by chemical or physical methods. Therefore, biological methods with the presence of fuel-eaten bacteria are essential for oil treatment.*

*By pilot, the experiments on oil treatment were conducted through aerotank with settlement and bacterial attached materials. The obtained results show that high efficiency in oil treatment when oil concentration was 100mg/l; The activated sludge was maintained from 2500 – 3000mg/l; retention time in aerotank-settlement was 16h; COD was treated from 35 – 69% and oil was removed from 35 – 75%.*

**1. Giới thiệu**

Vấn đề ô nhiễm môi trường hiện nay đang là một trong những mối quan tâm hàng đầu của nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Nhiều chính sách, điều luật bảo vệ môi trường được ban hành và tuyên truyền rộng rãi nhằm cứu Trái Đất khỏi những thảm họa môi trường do chính con người gây ra.

Hàng năm, thế giới luôn bị tràn dầu do các phương tiện vận chuyển dầu gây nên. Những vụ tràn dầu này thường gây nên những tác động xấu về mặt sinh thái. Ngoài ra, các loại nước thải từ khai thác, chế biến, lưu trữ dầu và những vấn đề khác có liên quan đều có tác động xấu đến môi trường sinh thái.

Ô nhiễm dầu có thể xảy ra ở tất cả các khâu, từ thăm dò, khai thác, vận chuyển, chế biến, lưu trữ cho đến khâu tiêu thụ sản phẩm.

Cùng với sự phát triển của xã hội, nhu cầu năng lượng ngày càng tăng. Vì vậy, ngày càng có nhiều cơ sở chế biến xăng dầu, các kho xăng dầu ra đời. Sự tăng lên của các cơ sở chế biến sản phẩm từ dầu mỏ, các kho xăng dầu đồng nghĩa với sự gia tăng chất lượng chất thải, đặc biệt là nước thải. Để xử lý tốt loại nước thải này cần thiết phải tiến hành một số nghiên cứu nhất định.

Một số công trình nghiên cứu về xử lý nước thải nhiễm dầu được thực hiện ở trong và ngoài nước. Đa số các nghiên cứu này là xử lý chất thải hoặc xử lý nước thải do các vụ tràn dầu gây ra.



Để xử lý ô nhiễm do dầu và các sản phẩm dầu gây ra, có nhiều phương pháp khác nhau như phương pháp vật lý, hóa học nhưng hiệu quả hơn là sử dụng các biện pháp sinh học sau khi đã vớt cơ học. Trong giai đoạn hiện nay ứng dụng công nghệ sinh học vào việc làm sạch ô nhiễm dầu có tính chất khả thi cao, phù hợp với trình độ và kỹ thuật ở nước ta mà vẫn đảm bảo an toàn cho môi trường.

Trong những năm 1990 các nhà khoa học công nghệ trên thế giới đã phát triển phương pháp làm sạch ô nhiễm dầu mỏ bằng phân hủy sinh học. Phương pháp này ngày càng chứng minh được tính ưu việt của nó so với các phương pháp xử lý khác về giá thành, hệ số an toàn và khả năng xử lý triệt để ô nhiễm.

Mặc dù vẫn có các nghiên cứu về vi sinh phân hủy dầu, nhưng hầu hết chỉ dừng ở mức thí nghiệm. Trong cả nước cảng dầu B12 nằm tại cửa Lục, sát biển bãi Cháy, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh là ví dụ điển hình thành công trong việc áp dụng công nghệ sinh học trong xử lý nước thải nhiễm dầu. Công trình này đã mang lại tiếng vang lớn và được giải nhất giải thưởng VIFOTECH năm 2001 do nhà nước tặng. Kết quả là nước đầu ra sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn TCVN 5945-1995 loại B và thu được sản phẩm gián tiếp là sinh khối của vi sinh vật, có thể làm phân bón cho cây.

Với mục đích tìm hiểu phương pháp và hiệu quả xử lý nước thải nhiễm dầu bằng biện pháp sinh học tôi tiến hành thực hiện đề tài: **“KHẢO SÁT HIỆU QUẢ XỬ LÝ DẦU BẰNG VI SINH VẬT LƠ LŨNG VÀ DÍNH BÁM”**.

## **2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Vật liệu**

- Vật liệu đệm: cát, sỏi, đất, đá cho lớp lọc.
- Các hóa chất phân tích BOD, COD, độ màu đạt tiêu chuẩn phân tích trong phòng thí nghiệm
- Các máy đo pH, oxy hòa tan
- Vi sinh vật phân hủy dầu phân lập từ bùn nhiễm dầu
- Mẫu nước thải được lấy tại ao tiêu độc của xí nghiệp xăng dầu Cát Lái, đem đi phân tích các chỉ tiêu để cân bằng dinh dưỡng trước khi chạy mô hình.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.2.1. Phân lập vi khuẩn:**

Từ dịch nước có bùn hoạt tính và dầu, lấy ra và ly tâm thu cặn nổi. Sau đó lấy dịch đó hòa vào nước vô trùng theo các tỉ lệ khác nhau. Tiếp theo hút vào các đĩa petri có chứa môi trường nutrient Broth để lấy khuẩn lạc. Đĩa nào có khoảng 200 khuẩn lạc thì lấy, lấy khuẩn lạc đó đi test sinh hóa và đem cho vào môi trường chứa Nutrient broth và dầu khoáng để xem sự phân hủy của vi sinh vật.

#### **2.2.2. Mô hình aerotank kết hợp lắng:**

Thí nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm tại phòng công nghệ Khoa Môi Trường.

Quá trình vận hành mô hình thực nghiệm ở phòng thí nghiệm có thể chia ra làm 2 giai đoạn: giai đoạn chạy thích nghi và giai đoạn chạy chính thức, được thực hiện trên mô hình aerotank kết hợp lắng (Hình 1) và mô hình sử dụng vi sinh dính bám (Hình 2).



**Hình 1.** Mô hình aerotank kết hợp lắng

#### 2.2.2.1 Giai đoạn chạy thích nghi

Mục đích: nhằm có thời gian cho vi sinh vật thích nghi với nước thải và mô hình dần vào giai đoạn ổn định. Đồng thời, giai đoạn này cũng là giai đoạn kiểm tra hệ thống có hoạt động đúng với yêu cầu thiết kế hay không kiểm tra hệ thống sục khí, máy bơm, dòng chảy của nước thải trong hệ thống..).

Cách tiến hành: Giai đoạn này hệ thống hoạt động với tải trọng thấp, lưu lượng vào khoảng 4,5 (l/h), nước thải được pha loãng để COD khoảng 200-400mg/l.

Kiểm tra các thông số DO, nhiệt độ, pH, tỉ lệ F/M, BOD : N : P.

Giai đoạn này cần theo dõi màu sắc của bùn và độ lắng của bùn hoạt tính (chỉ số SVI, so sánh với lúc mới lấy về).

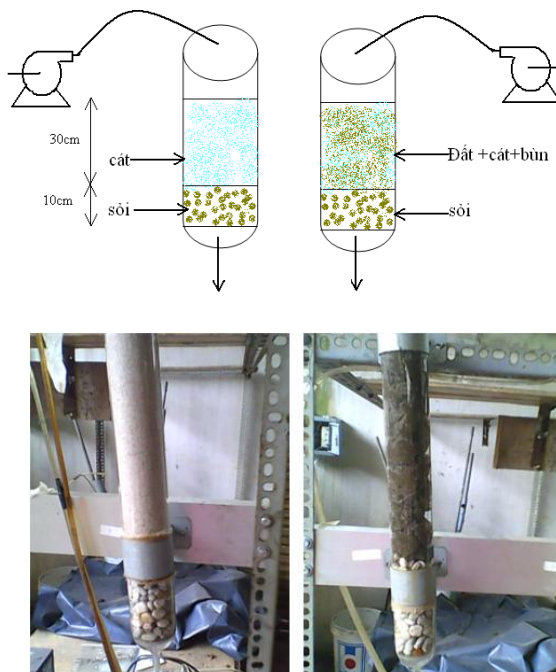
#### 2.2.2.2 Giai đoạn chạy chính thức

##### \* **Khảo sát nồng độ bùn:**

Mục đích: Nồng độ bùn là thông số rất quan trọng trong quá trình xử lý nước thải vì nó ảnh hưởng tới rất nhiều thông số và quá trình, cuối cùng ảnh hưởng tới hiệu quả xử lý. Rõ ràng khi nồng độ bùn càng cao thì hiệu quả xử lý càng cao, giảm được thời gian xử lý và dung tích aerotank. Nhưng nồng độ bùn cao sẽ gây khó khăn cho bể lắng và quá trình vận hành hệ thống.

Do đó, ta phải khảo sát ảnh hưởng của nồng độ bùn nhằm xác định được khoảng nồng độ bùn nào là thích hợp đối với nước thải và hệ thống.





**Hình 2.** Mô hình lọc cát thông thường (100% cát) và mô hình sử dụng vi sinh vật dính bám (50% cát + 50% đất bùn)

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết quả phân tích mẫu nước nhiễm dầu cho thấy hàm lượng dầu đầu vào ở ao tiêu độc vượt quá mức tiêu chuẩn cho phép xả thải. Tuy nhiên, sau một thời gian xử lý ở ao tiêu độc thì chất lượng nước nhiễm dầu đã được cải thiện và đạt tiêu chuẩn loại A (TCVN 5945-2005). Kết quả nước đầu ra được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1.** Các chỉ tiêu nước thải nhiễm dầu và phương pháp phân tích đi kèm

Chỉ tiêu phân tích	Kí hiệu mẫu	TCVN 5945 – 2005 (loại A)	Phương pháp
	Nước thải		
SS (mg/l)	4	50	TCVN 6625-2000
BOD(mgO <sub>2</sub> /l)	14,1	30	TCVN 6001-1995
COD(mg O <sub>2</sub> /l)	56,47	50	TCVN 6491 – 1499
N tổng(mg/l)	1,85	15	TCVN6638-2000
P tổng(mg/l)	0,21	4	TCVN 6202 -1996
Dầu mỡ khoáng(mg/l)	0,6	5	KTSK 21 – GC/MS

Lượng dầu thải từ cảng Cát Lái chủ yếu ngấm vào trong đất hoặc bùn, và đó chính là nguồn phát thải ô nhiễm rõ ràng nhất và có khả năng gây ô nhiễm cao đối với nước ngầm và nước mặt nếu bị chảy tràn. Trong đất hoặc trong nước nhiễm dầu cũng diễn ra các quá trình xử lý dầu bởi các hoạt động của vi sinh vật lơ lửng và dính bám. Các kết quả được trình bày trong báo cáo này nhằm là rõ khả năng xử lý dầu của vi sinh vật trong hai môi trường đã đề cập ở trên.

Để mô hình thí nghiệm vận hành ổn định và hiệu quả thì việc phân tích nồng độ bùn trong mô hình là cần thiết. Kết quả khảo sát nồng độ bùn hoạt tính (chứa vi sinh vật) cho thấy nồng độ bùn tối ưu nhất cho việc xử lý COD và dầu phải được duy trì ở nồng độ 2400 – 2800mg/l ở trong ngăn hiếu khí. Dựa vào kết quả này, các mô hình thí nghiệm tiếp theo sẽ được điều chỉnh và vận hành để đạt được kết quả xử lý cao nhất.

### 3.1. Mô hình aerotank kết hợp lắng

#### 3.1.1. Xử lý dầu

Thí nghiệm được tiến hành trên mô hình aerotank kết hợp lắng. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2.** Hiệu quả xử lý dầu

Nồng độ bùn (mg/l)	Thời gian lưu	Dầu <sub>v</sub> (mg/l)	Dầu <sub>r</sub> (mg/l)	Hiệu suất
2500	16h	50	27.06	46%
2500	16h	100	63.12	37%
2500	16h	150	108.38	28%
2500	16h	200	172.33	14%
2500	16h	300	269.64	10%

Dựa vào bảng 2, ta thấy rằng dầu tại nồng độ 27.06 mg/l, có hiệu quả xử lý cao nhất 46% càng về sau nồng độ càng tăng hiệu quả xử lý càng giảm.

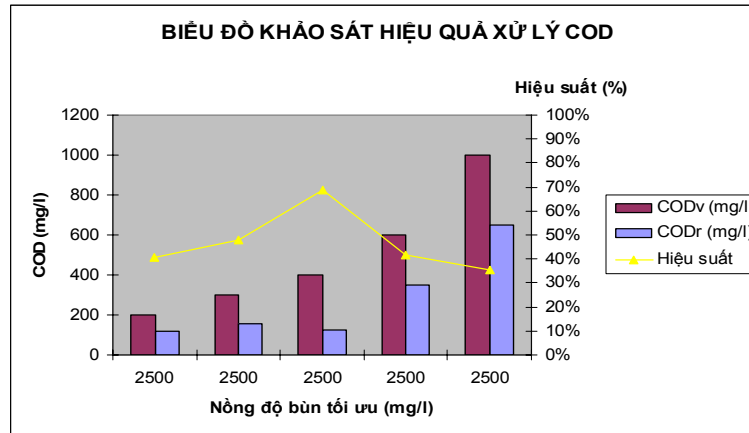
Sự thay đổi khả năng xử lý theo nồng độ dầu có thể là do trong giai đoạn đầu vi sinh vật sử dụng dầu như nguồn cơ chất nên phát triển nhanh làm tăng khả năng oxi hóa nguồn hydrocarbon nên hiệu suất tăng nhanh.

Nhưng sau đó hiệu suất lại giảm khi lượng dầu tăng lên, điều này có thể là do lượng dầu quá cao vượt khả năng xử lý của vi sinh vật.

Như vậy, ở nồng độ dầu càng thấp thì hiệu suất càng cao.

#### 3.1.2. Xử lý COD

Dựa vào hình 3, ta thấy rằng COD tại nồng độ 200mg/l có hiệu quả xử lý 41%, tại nồng độ 400mg/l có hiệu quả xử lý cao nhất 69% càng về sau nồng độ càng tăng hiệu quả xử lý càng giảm.



**Hình 3.** Hiệu quả xử lý COD của mô hình aerotank kết hợp lắng

Các nguyên nhân được đề xuất cho sự giảm hiệu suất khi tăng nồng độ COD là khả năng xử lý của vi sinh vật bị ức chế hoặc có giới hạn về thức ăn cho vi sinh vật.

So với quá trình bùn hoạt tính truyền thống để xử lý nước thải nhiễm dầu thì công trình xử lý cũng có hiệu quả khử COD tương đương.

Khi so sánh hiệu quả xử lý dầu và xử lý COD với bể lắng thông thường thì kết quả xử lý của aerotank kết hợp lắng có hiệu quả xử lý cao hơn 7 lần đối với dầu và 5 lần đối với COD.

### 3.2. Mô hình vi sinh dính bám

Trong lô thí nghiệm này thì mô hình đối chứng được thực hiện là mô hình được chạy chỉ dựa trên vật liệu cát, mô hình chính là mô hình trên vật liệu cát và đất nhiễm dầu (có sự hiện diện của vi sinh vật)

#### 3.2.1. Xử lý dầu

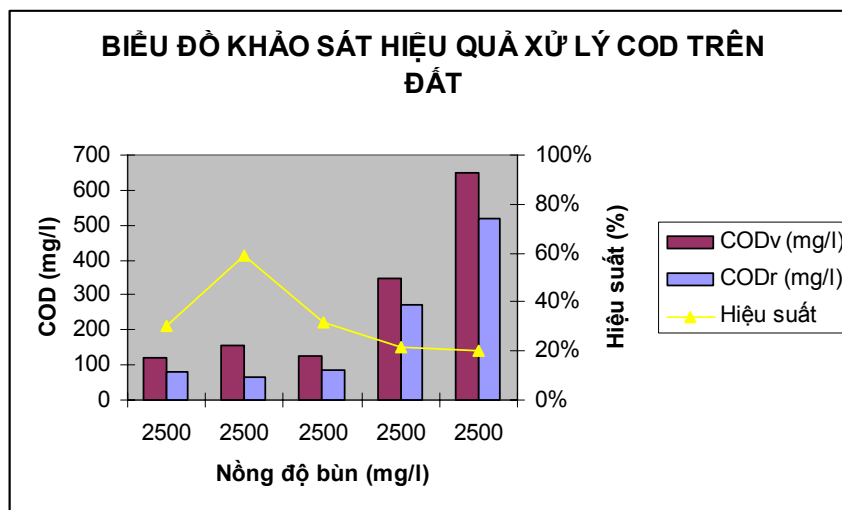
**Bảng 3.** Hiệu quả xử lý dầu ở mô hình dính bám.

Nồng độ bùn (mg/l)	Thời gian lưu	Dầu <sub>v</sub> (mg/l)	Dầu <sub>r</sub> (mg/l)	Hiệu suất
2500	16h	27.06	13.26	51%
2500	16h	63.12	16.53	74%
2500	16h	108.38	64.78	40%
2500	16h	172.33	108.24	37%
2500	16h	269.64	176.32	35%

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3 cho thấy dầu tại nồng độ 27.06 mg/l, mặt dù nồng độ thấp nhưng hiệu quả xử lý không cao bằng nồng độ 63.12mg/l, thời gian đầu cho đất cát vào thiết bị độ rỗng các lớp khá cao. Khi nồng độ dầu 63.12mg/l cao nhất do thời gian sau đất đã tạo độ chặt và trước đó ta tiến hành rửa lọc bằng cách thổi khí cung cấp oxy cho vi sinh vật trong bùn nên hiệu quả xử lý cao, về sau nồng độ càng tăng hiệu quả xử lý càng giảm.

Cũng với thí nghiệm này nhưng được thực hiện trên mô hình chỉ có vật liệu cát, chúng tôi nhận thấy hiệu quả xử lý chỉ đạt được cao nhất là 15% so với 74% đối với mô hình dính bám vi sinh vật. Điều này cho thấy hiệu quả xử lý chỉ đạt được khi vi sinh vật dính bám trên bề mặt vật liệu và điều kiện tiếp xúc của vi sinh vật với dầu cần được xử lý.

### 3.2.2. Xử lý COD



**Hình 4.** Hiệu quả xử lý COD

Kết quả thí nghiệm ở hình 4 cho thấy khi nồng độ COD tăng dần thì hiệu quả xử lý giảm dần, hiệu quả xử lý mức trung bình. Đặc biệt hiệu quả xử lý tại các nồng độ 157 mg/l cao nhất là 59%. Cũng ở nồng độ COD này thì hiệu quả xử lý chỉ đạt được 15%.

## 4. Kết luận và kiến nghị

### 4.1 Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với mô hình aerotank kết hợp với lắng, nồng độ bùn cần được duy trì trong hệ thống khoảng 2500 – 3000 mg/L.

Hiệu suất khử COD của hệ thống 69%, so với quá trình bùn hoạt tính truyền thống để xử lý nước thải nhiễm dầu thì công trình xử lý cũng có hiệu quả khử COD tương đương.

Nồng độ dầu thích hợp khoảng 50mg/l. Hiệu quả loại bỏ dầu của hệ thống khoảng 46% và hiệu suất giảm khi nồng độ tăng.



Đối với mô hình xử lý bằng vi sinh vật dính bám, *đối với cát*, hiệu suất khử COD của hệ thống 10-15%, chủ yếu là do SS được giữ lại trong hệ thống; Hiệu quả loại bỏ dầu của hệ thống khoảng 8-11% chủ yếu là do dầu bị dính bám trên bề mặt cát; *đối với đất kết hợp cát và bùn*, hiệu suất khử COD của hệ thống khoảng 59%, chủ yếu là do vi sinh vật xử lý phần lớn và SS được giữ lại trong hệ thống

Hiệu quả loại bỏ dầu của hệ thống khoảng 74% chủ yếu là do vi sinh vật xử lý phần lớn và SS được giữ lại trong hệ thống

Tóm lại, trong bùn tại xí nghiệp xăng dầu Cát Lái đã tồn tại vi sinh vật phân hủy dầu, do đó chúng có khả năng phân hủy dầu trong môi trường đất nước nhưng chỉ có khả năng xử lý ở nồng độ thấp.

#### 4.2 Kiến nghị

Nên có những nghiên cứu sâu về chủng vi sinh vật phân hủy dầu để kiểm soát và tăng cường hiệu quả xử lý dầu đồng thời tạo ra chế phẩm sinh học phân hủy dầu.

Do các vi sinh vật chỉ xử lý được hàm lượng dầu ở nồng độ thấp do đó để hiệu quả xử lý cao cần phải có các biện pháp xử lý hóa lý trước khi vào hệ thống xử lý sinh học.

#### Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm nghiên cứu môi trường, 2002. *Giáo trình thực hành hóa môi trường*. Đại Học Nông Lâm TP. HCM.
2. Lương Đức Phẩm, 2003. *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*. Nhà xuất bản giáo dục.
3. Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Thị Thùy Dung, 2003. *Công nghệ sinh học môi trường, tập 1*. Đại học quốc gia TP.Hồ Chí Minh.
4. Nguyễn Văn Phước, 2004. *Xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính*. Nhà xuất Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Xuân Nguyên, Phạm Hồng Hải, 2003. *Lý thuyết và mô hình hóa quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
6. Trịnh Xuân Lai, 2000. *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải*. Nhà xuất bản xây dựng.
7. Trần Công Phát, 2005. *Nghiên cứu quá trình xử lý nước thải nhiễm dầu bằng hệ lọc ngược qua lớp bùn hoạt tính*, luận văn tốt nghiệp, Đại Học Nông Lâm TP.HCM.
8. Lâm Thị Bích Nhật, 2007. *Phân lập chủng vi khuẩn – Kết hợp ứng dụng mô hình USBF trong xử lý nước thải nhiễm dầu*, luận văn tốt nghiệp, Đại Học Quốc Gia TP.HCM.



## NGHIÊN CỨU SỰ CHUYỂN HÓA CỦA NITƠ TRONG QUY TRÌNH SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ TỪ Bùn THẢI CỦA NHÀ MÁY XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ ĐÀ LẠT

(\*) Lê Tấn Thanh Lâm, (\*\*\*) Nguyễn Thế An, (\*\*\*) Đinh Thái Bình

(\*) Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

(\*\*\*) Bộ môn Công nghệ Hóa học, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

### ABSTRACT

The experiment was carried out at Nong Lam University that used digested sludge as a main material and straw and bagasse as supplemented materials. Some of the factors as the total Nitơ and effective Nitơ were measured. The results showed that used microorganism in biological material BioVAC that make pile gloomy was disintegrated strong and effective Nitơ increases in high level. Total Nitơ was loss profusely during glooly process. Formed produce was no smelly odour, duck color, and stable.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở các thành phố lớn hiện nay ngoài vấn nạn về rác thải thì vấn nạn về bùn thải cũng đang làm đau đầu các nhà chức trách và các nhà quản lý môi trường. Đa số các loại bùn thải này đều xuất phát từ các khu công nghiệp nên có hàm lượng kim loại nặng, độc hại cao rất khó xử lý để làm phân hữu cơ. Nhưng bùn thải từ hệ thống nước thải sinh hoạt đô thị nếu được quản lý tốt thì có thể sử dụng để làm nguồn nguyên liệu sản xuất phân hữu cơ. Qua nghiên cứu thực địa thấy rằng bùn thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị thành phố Đà Lạt đã đáp ứng rất tốt yêu cầu trên và lượng đạm trong bùn là rất cao. Đồng thời nhà máy cũng chưa tiến hành xử lý với loại bùn này. Có thể thấy việc tận dụng sản xuất loại phân trên làm phân hữu cơ là hướng nghiên cứu rất có triển vọng, nó vừa giải quyết được vấn đề về môi trường lại vừa có thể sinh lợi cho nhà máy.

### VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### Vật liệu

Bùn thải được thu nhận từ nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị thành phố Đà Lạt. Với các chỉ số phân tích như sau: độ ẩm: 11,43%;  $N_{\text{tổng}}$ : 3,2%;  $P_2O_{5\text{tổng}}$ : 0,3%; chất hữu cơ: 36,84%; pH: 6,26; C/N: 6,68.

Nguyên liệu bổ sung: rơm rạ ( $N_{\text{tổng}}$ : 0,36%; %C: 36,3%; C/N: 100,84/1) và bã mía ( $N_{\text{tổng}}$ : 0,35%; %C: 34,75%; C/N: 99,28/1).

Chế phẩm sinh học BioVAC.

#### Phương pháp thí nghiệm





Bùn thải được ủ theo phương pháp yếm khí cùng với những phế phẩm nông nghiệp có hàm lượng Carbon cao là rơm rạ và bã mía để điều chỉnh tỉ lệ C/N đạt trạng thái tối ưu trong khoảng 20-30/1.

Thí nghiệm tiến hành trong các bao nylon buộc chặt. Bùn thải ủ với rơm rạ và bã mía theo tỉ lệ 1:1, khối lượng mỗi bao là 4kg. Trong quá trình ủ có bổ sung thêm chế phẩm sinh học BioVAC để tăng tốc độ phân hủy, rút ngắn thời gian ủ.

### **Bố trí thí nghiệm**

Các nghiệm thức được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên CRD (completely random design) và được lặp lại hai lần. Yếu tố ngoại cảnh tác động lên mỗi nghiệm thức là hoàn toàn giống nhau.

Nghiệm thức 1: bùn thải + bã mía (BBS-1.1; BBS-1.2)

Nghiệm thức 2: bùn thải + rơm rạ (BBS-2.1; BBS-2.2)

### **Các chỉ tiêu theo dõi**

Hàm lượng Nitơ tổng, Nitơ hữu hiệu.

### **Phương pháp theo dõi**

Các nghiệm thức sẽ được lấy mẫu đi đo chỉ tiêu Nitơ hữu hiệu theo định kì 5 ngày một lần, còn chỉ tiêu Nitơ tổng thì được phân tích giữa đầu vào và đầu ra.

### **Phương pháp phân tích**

Phương pháp xác định Nitơ tổng số 10TCN 304-97.

Phương pháp xác định Nitơ hữu hiệu 10TCN 361-99

## **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

### **- Bảng 1. Kết quả phân tích Nitơ tổng**

<b>Nghiệm thức</b>	<b>Nitơ đầu vào</b>	<b>Nitơ đầu ra</b>
BBS-1.1	2,463	1,385
BBS-1.2	2,263	1,224
BBS-2.1	2,193	1,251
BBS-2.2	2,539	1,357

Nitơ có trong bùn thải chủ yếu ở dạng protein, sự giảm xuống của Nitơ trong khối ủ là do quá trình amon hóa xảy ra trong chất thải hữu cơ phân giải protein để tạo nên NH<sub>3</sub> và các muối amon.

Quá trình amon hóa protein có hai giai đoạn:

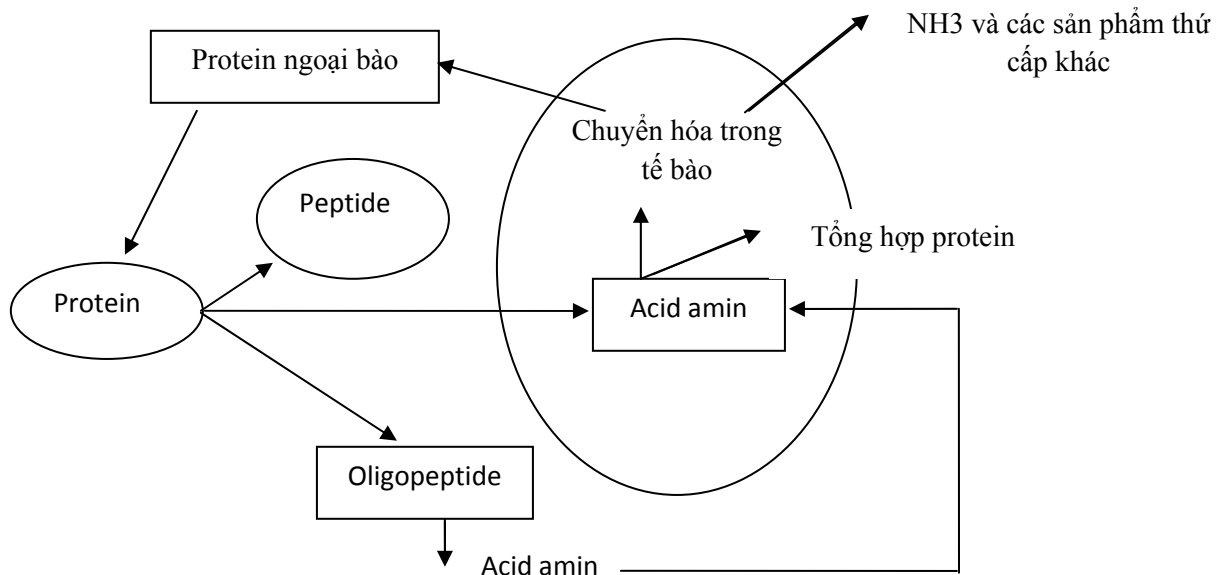
- Giai đoạn phân giải protein.
- Giai đoạn khử amin.

Các giai đoạn này xảy ra trong và ngoài tế bào vi sinh vật.

Đây là những đại phân tử, chúng không thể vào tế bào qua màng và thành tế bào được nên các vi sinh vật sẽ tiết ra emzym ngoại bào protease để thủy phân protein thành các acid amin đơn giản hoặc các oligopeptide rồi vận chuyển vào trong tế bào nhờ cơ chế vận chuyển từ nơi có nồng độ cao sang nơi có nồng độ thấp (chênh lệch nồng độ vật chất trong và ngoài màng sinh học) hoặc theo cơ chế chủ động. Trong một số trường hợp các oligopeptide cũng có thể được vận chuyển vào trong tế bào và khi vào được tế bào, chúng bị phân giải thành các acid amin.

Ở trong tế bào vi sinh vật, các oligopeptide sẽ được phân giải tiếp thành các acid amin. Các acid amin này sẽ được chuyển hóa để tổng hợp protein và tạo thành  $\text{NH}_3$  cùng với các sản phẩm thứ cấp khác.

Như vậy quá trình phân giải ngoài tế bào tạo ra sản phẩm cuối cùng là các acid amin, các oligopeptide, sản phẩm này trong tế bào sẽ được chuyển hóa tiếp. Các sản phẩm trao đổi bậc hai và  $\text{NH}_3$  mà vi sinh không cần sẽ lại thoát ra khỏi tế bào vào môi trường.



Protein  $\longrightarrow$  amino acid có công thức chung là  $\text{R}(\text{NH}_2) - \text{CH} - \text{COOH}$

Điều kiện hiếu khí:  $\text{R}(\text{NH}_2) - \text{CH} - \text{COOH} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

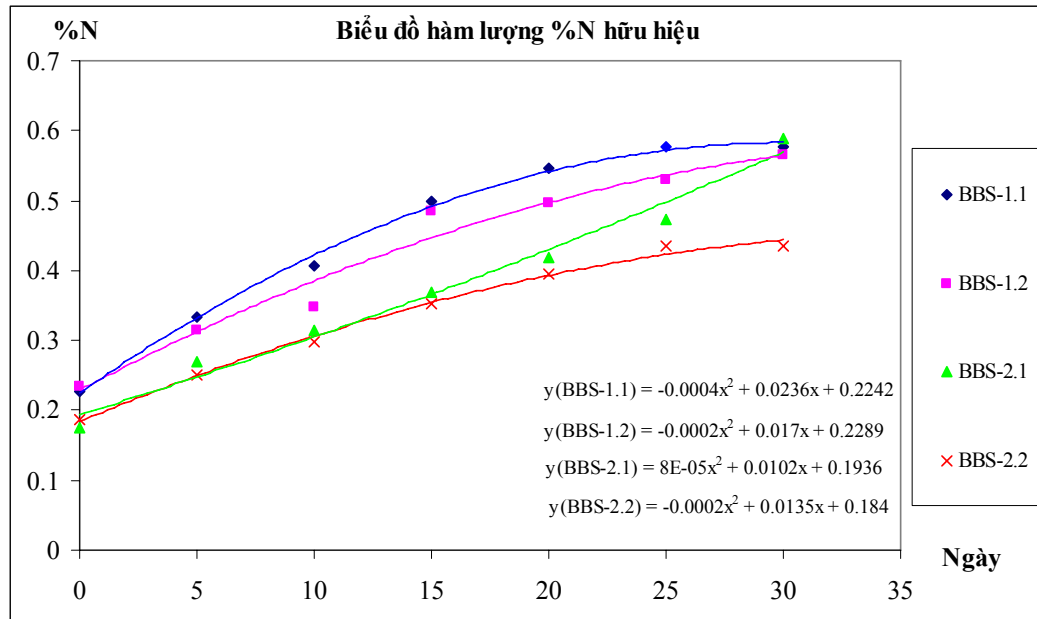
Điều kiện yếm khí:  $\text{R}(\text{NH}_2) - \text{CH} - \text{COOH} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Mùn ( $\text{H}^+$ ) +  $\text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+$

Sau thời gian ủ lượng Nito tổng giảm nhiều, các vi sinh vật yếm khí hoạt động mạnh, liên tục sinh ra các khí  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  và hơi nước. Lượng khí này thất thoát một phần ra ngoài trong khi lấy mẫu đi phân tích.  $\text{NH}_3$  được giải phóng sẽ kết hợp với các acid amin trong mùn tạo thành dạng Nito dễ tiêu, đây chính là lượng Nito cần thiết cho cây trồng sử dụng khi đem bón.

**Bảng 2.** Kết quả phân tích Nitơ hữu hiệu

Nghiệm thức	Thời gian (ngày)						
	0 <sup>ab</sup>	5 <sup>bc</sup>	10 <sup>cd</sup>	15 <sup>de</sup>	20 <sup>ef</sup>	25 <sup>ef</sup>	30 <sup>f</sup>
BBS-1.1	0,228	0,334	0,407	0,498	0,546	0,577	0,578
BBS-1.2	0,235	0,315	0,347	0,484	0,497	0,529	0,565
BBS-2.1	0,175	0,27	0,314	0,37	0,418	0,473	0,589
BBS-2.2	0,187	0,251	0,297	0,352	0,396	0,436	0,435



**Hình 1.** Biểu đồ hàm lượng %N hữu hiệu

Qua phân tích xử lý số liệu bằng phần mềm stagraphic, bảng kết quả ANOVA cho thấy sự khác biệt giữa các nghiệm thức là không có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95% và 98%, chứng tỏ mức độ tương đồng của các nghiệm thức là rất cao.

Multiple range analysis for N.nghiemthuc by N.thoigian

Method: 98 Percent LSD

Level Count Average Homogeneous Groups

0	4	.2062500	X
5	4	.2925000	XX
10	4	.3412500	XX
15	4	.4260000	XX
20	4	.4642500	XX
25	4	.5037500	XX
30	4	.5417500	X

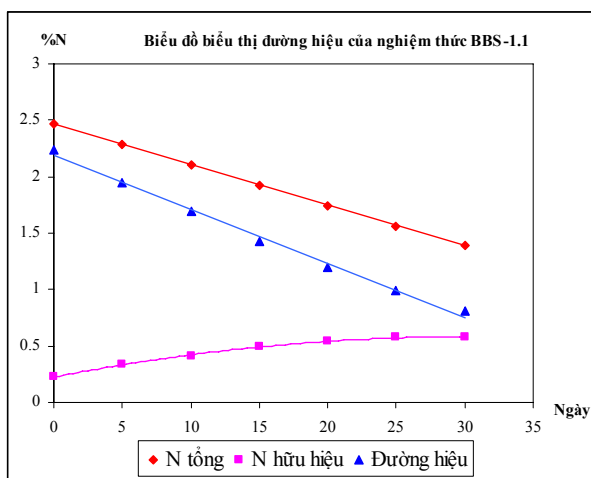
Xét ảnh hưởng của thời gian lên các nghiệm thức thì sự khác biệt giữa các khoảng thời gian 5 ngày là không có ý nghĩa nhưng với khoảng thời gian rộng hơn thì sự khác biệt là có ý nghĩa về mặt thống kê. Quá trình phân hủy diễn ra liên tục cho đến 20 ngày, sau đó thì không còn khác biệt nữa nên sự chuyển hóa diễn ra là không đáng kể. Ta có thể chọn thời điểm dừng quá trình ủ vào ngày thứ 20 nhưng vì ngày thứ 30 có sự khác biệt với ngày thứ 15 nên ta chọn kết thúc quá trình ủ vào thời điểm này, nếu tiếp tục ủ nữa thì sẽ dẫn đến trường hợp bị mất Nitơ.

Theo số liệu phân tích thì hàm lượng Nitơ hữu hiệu ở các nghiệm thức đều tăng, đặc biệt là nghiệm thức BBS-1.1 và BBS-1.2 có lượng Nitơ hữu hiệu cao hơn so với nghiệm thức BBS-2.1, BBS-2.2, sau 20 ngày thì lượng Nitơ tăng chậm trong khi đó các nghiệm thức BBS-2.1, BBS-2.2 tăng đều trong suốt quá trình ủ nhưng hàm lượng Nitơ hữu hiệu thấp hơn. Điều này là do hàm lượng đường trong bã mía cao hơn rơm rạ rất nhiều, đường saccharose dễ dàng bị thủy phân trong nước tạo thành glucose rất thuận lợi cho vi sinh vật sử dụng để tổng hợp và tạo thành năng lượng nên các hoạt động chuyển hóa diễn ra mạnh hơn so với rơm rạ, lượng Nitơ hữu hiệu được tạo ra luôn ở mức cao và đi vào ổn định sớm hơn.

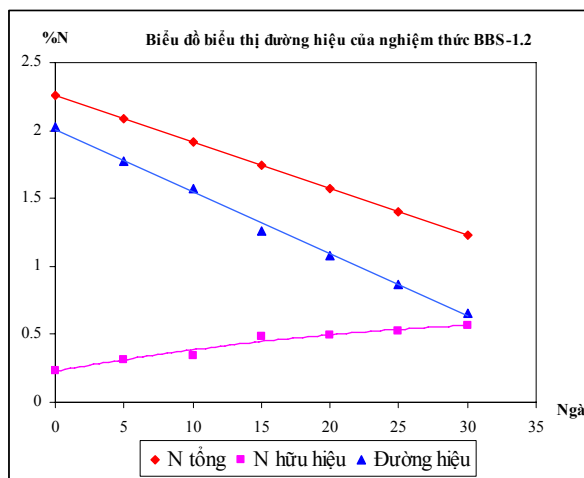
Để rõ thêm về sự chuyển hóa của Nitơ ta xét tiếp đường hiệu của quá trình này.

**Bảng 2.** Kết quả phân tích đường hiệu của Nitơ

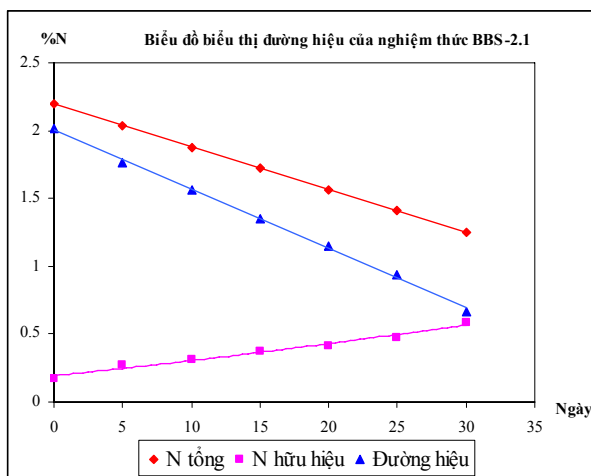
Nghiệm thức	Thời gian (ngày)						
	0	5	10	15	20	25	30
BBS-1.1	2,235	1,961	1,719	1,460	1,199	0,989	0,807
BBS-1.2	2,028	1,786	1,591	1,292	1,074	0,869	0,658
BBS-2.1	2,018	1,776	1,585	1,382	1,147	0,935	0,663
BBS-2.2	2,352	2,104	1,873	1,634	1,355	1,118	0,923



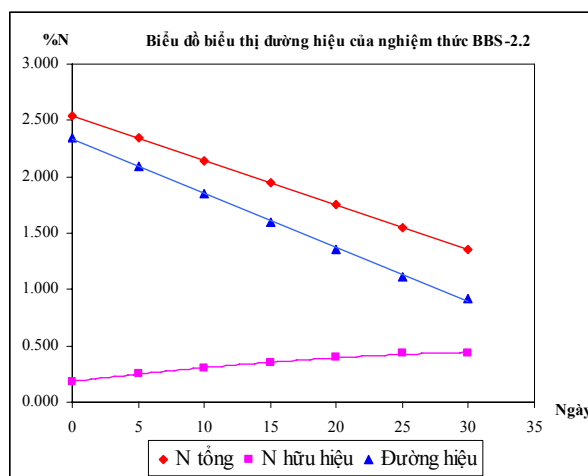
**Hình 2.** Đồ thị đường hiệu của nghiệm thức BBS-1.1



**Hình 3.** Đồ thị đường hiệu của nghiệm thức BBS-1.2



**Hình 4.** Đồ thị đường hiệu của nghiệm thức BBS-2.1



**Hình 5.** Đồ thị đường hiệu của nghiệm thức BBS-2.2

Trong các hình 2,3,4,5, ban đầu hàm lượng Nitơ tổng lớn nhưng sau quá trình lên men thì giảm dần, lượng Nitơ hữu hiệu tăng lên do sự chuyển hóa từ Nitơ tổng, do đó đường hiệu (đường nằm giữa) lúc đầu sẽ ở mức cao vì quá trình phân hủy chất hữu cơ chưa xảy ra và sẽ giảm dần khi khoảng cách giữa đường Nitơ tổng và đường Nitơ hữu hiệu được rút ngắn lại. Khi đường hiệu tiệm cận với trục hoành, có nghĩa là đường Nitơ tổng và Nitơ hữu hiệu tiệm cận với nhau thì quá trình phân hủy xảy ra càng mạnh, lượng Nitơ hữu hiệu sinh ra càng nhiều, quá trình ủ sẽ càng hiệu quả. Khi khối ủ đã được ổn định thì các đường biểu diễn này sẽ là những đường thẳng.

Theo kết quả thì đường hiệu của nghiệm thức BBS-1.2 là gần với trục hoành nhất (0,658) chứng tỏ khả năng phân hủy của nghiệm thức là hiệu quả nhất, tiếp đó là BBS2.1 (0,663) với khả năng phân giải là gần giống nhau.

**Bảng 6.** Kết quả phân tích sản phẩm phân ủ

Nghiệm thức \ Thành phần	N <sub>tổng</sub> (%)	N <sub>hữu hiệu</sub> (%)	Độ ẩm (%)	Chất hữu cơ (%)	Tỉ lệ C/N
BBS-1.1	1,385	0,807	57,23	28,43	11,89
BBS-1.2	1,224	0,658	56,12	31,34	14,84
BBS-2.1	1,251	0,663	55,12	29,88	13,84
BBS-2.2	1,357	0,923	57,67	28,72	12,27
10TCN 526 -2002	> 2,5		≤ 35	≥ 22	10-15

Theo kết quả thì có thể thấy hàm lượng các chất dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng của sản phẩm phân sau khi ủ là tương đối cao, tỉ lệ C/N nằm trong khoảng từ 10-15 hoàn toàn phù hợp với tiêu chuẩn phân bón. Bên cạnh đó sản phẩm có chứa một lượng chất hữu cơ lớn hơn nhiều so với tiêu chuẩn là 22. Tuy nhiên so với tiêu chuẩn phân bón hữu cơ hiện hành thì hàm lượng Nitơ tổng vẫn còn khá thấp nhưng so với các loại phân hữu cơ khác thì tỉ lệ này cao hơn rất nhiều. Để ứng dụng



sản sản xuất và bón cho cây trồng thì cần phải phối trộn thêm các loại phân vô cơ cần thiết. Vì điều kiện ủ là yếm khí không hoàn toàn, khối ủ nhỏ nên nhiệt độ trong khối ủ là khá thấp, lượng nước có trong sản phẩm của thí nghiệm là khá lớn. Vì vậy sau khi ủ cần phải đưa sản phẩm đi qua giai đoạn sấy để đạt đến tiêu chuẩn độ ẩm của sản phẩm phân bón.

## **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Bùn thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị thành phố Đà Lạt là nguồn nguyên liệu khả thi, với hàm lượng Nitơ tổng bằng 3,2% nó có thể sử dụng tốt cho việc sản xuất phân hữu cơ.

Ngoài việc giải quyết vấn đề về môi trường thì đây là nguồn lợi về kinh tế vì thị trường tiêu thụ phân bón Đà Lạt rất thuận lợi do nơi đây phát triển mạnh về ngành trồng trọt.

Sản phẩm sau khi ủ đạt chỉ tiêu về Nitơ cao hơn rất nhiều so với những loại phân hữu cơ khác làm từ các nguồn nguyên liệu là phế phẩm nông nghiệp và chất thải từ gia súc.

Thời gian ủ trong vòng khoảng 30 ngày, tránh ủ quá lâu vì có thể làm mất hàm lượng Nitơ

Một số các chỉ tiêu cần được nghiên cứu thêm nếu như muốn phát triển đề tài theo xu hướng sản xuất phân hữu cơ chất lượng cao là: nghiên cứu sự thay đổi hàm lượng các chất đa lượng P, K trong quá trình sản xuất phân hữu cơ, sự tạo thành acid humic và quá trình diễn biến của vi sinh vật trong đống ủ.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Huỳnh Thanh Hùng. Khoa học đất và phân bón, 2007

Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh. Phương pháp phân tích Đất – Nước – Phân bón – Cây trồng. NXB Giáo Dục.

Lê Văn Khoa, Trịnh Khắc Hiệp, Trịnh Thị Thanh. *Hóa học nông nghiệp*. NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội, 1996.

Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Thị Thùy Dương. Công nghệ sinh học môi trường, tập 2. NXB Trường ĐH Quốc Gia T.p Hồ Chí Minh, 2003.

Chu Thị Thơm, Phan Thị Lại, Nguyễn Văn Tó. Kỹ thuật sản xuất, chế biến và sử dụng phân bón, NXB Lao Động Hà Nội, 2006.

Trương Vĩnh. Thống kê ứng dụng và phương pháp thí nghiệm, 2007

Tuyển tập chỉ tiêu nông nghiệp Việt Nam, tập 3, Bộ NN & PTNT, Hà Nội.

Nancy Trautmann and Tom Richar. Cornell composting Science and Engineering. Cornell Waste Management Institute © 1996.

Roger Tim Haug. *Compost Engineering principles and practice*. Techomic publishing Co. NC.





# XÂY DỰNG HỆ THỐNG DỮ LIỆU PHÂN LOẠI CÂY XANH HOA CẢNH ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ VÀ TRANG TRÍ CẢNH QUAN CÁC TỈNH MIỀN ĐÔNG NAM BỘ

*Phạm Minh Thịnh*

*Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam trong những năm gần đây, việc đô thị hóa diễn ra rất mạnh mẽ, các công trình xây dựng với qui mô lớn và đầu tư nhiều về môi trường cảnh quan. Tuy nhiên trong các công trình thiết kế về cảnh quan thường được các kiến trúc sư thiết kế nhà chủ trì nên thường hạn chế về việc thiết kế và bố trí các chủng loại cây xanh hoa kiểng cho phù hợp với điều kiện sinh trưởng và phát triển cũng như tạo nên vẻ mỹ quan đẹp, bền và tiết kiệm chi phí trong thi công.

Vì vậy nhu cầu đòi hỏi việc thiết kế và trang trí hệ thống cây xanh hoa kiểng phải đáp ứng phù hợp với tiến trình phát triển của đô thị. Trong đó việc thiết kế cần có nhiều tư liệu về chủng loại cây, hình dáng, đặc điểm sinh trưởng, màu sắc thân hoa lá, vùng sinh thái, sự thích nghi của cây, tính đặc trưng, sự đa dạng... để bố trí cho phù hợp với mỗi kiến trúc xây dựng sẽ thuận lợi hơn rất nhiều cho các kiến trúc sư cảnh quan thiết kế hiệu quả.

Vì thế, việc xây dựng một hệ thống dữ liệu phân loại cây xanh hoa cảnh ứng dụng trong thiết kế và trang trí cảnh quan đô thị ở một số tỉnh miền Đông Nam Bộ là cấp thiết

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### **Vật liệu:**

Các chủng loại hoa kiểng được thu thập mẫu ở một số tỉnh Miền Đông Nam Bộ

### **Nội dung:**

- Nghiên cứu thành lập một hệ thống các dữ liệu về cây xanh hoa cảnh của các tỉnh Đông Nam Bộ phục vụ cho công tác thiết kế và trang trí cảnh quan.
- Phân vùng sinh thái đặc trưng của các chủng loại cây xanh hoa cảnh
- Nghiên cứu sự đa dạng về các chủng loại cây xanh hoa cảnh bản địa và nhập nội trong điều kiện sinh trưởng và phát triển của từng khu vực
- Thiết lập cơ sở tư liệu phục vụ công tác nghiên cứu giảng dạy và học tập chuyên ngành

### **Phương pháp nghiên cứu:**

- Khảo sát nghiên cứu các chủng loại cây xanh hoa kiểng ở các một số tỉnh miền Đông Nam Bộ
- Phương pháp so sánh hình thái thực vật để định danh:

Để tiến hành phân loại cây xanh chúng tôi dùng phương pháp so sánh hình thái làm phương pháp cơ bản. Dựa vào cấu tạo bên ngoài của thực vật, so sánh các hình thái cơ quan dinh dưỡng và cơ quan sinh sản giữa các cá thể với nhau. Dựa vào sự giống nhau và khác nhau đó để sắp xếp chúng vào các bậc phân loại.



- Phương pháp khảo sát, điều tra thu thập số liệu:

Một số mẫu vật cây xanh hoa kiểng được chúng tôi điều tra ở các nhà vườn, shop hoa... các thông tin được đánh dấu và mã hóa trong các phiếu điều tra ở hiện trường. Sau đó các dữ liệu được tổng hợp lại theo một trình tự

- Phương pháp tin học quản lý và xử lý số liệu:

Các số liệu được sử dụng các chương trình tin học như Word, excel... để xử lý thông tin và sắp xếp theo một trình tự hệ thống.

- Địa điểm nghiên cứu:

Nghiên cứu ở các tỉnh : Bình Thuận, Đồng Nai, Bình Dương, Bà Rịa Vũng Tàu, Thành Phố Hồ Chí Minh

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Hệ thống dữ liệu về cây xanh hoa cảnh các tỉnh miền Đông Nam Bộ

Qua khảo sát điều tra, thu thập mẫu vật phân loại ở một số tỉnh Miền Đông Nam Bộ: Bình Dương, Bình Thuận, Đồng Nai, B Rịa vũng Tu v Thnh phố Hồ Chí Minh, đã hệ thống được 810 loài thuộc 125 họ thực vật được hệ thống theo tên khoa học, tên việt và tên họ theo bảng sau:

Hệ thống dữ liệu 810 loài trên được phân chia theo các nhóm cơ sở về đặc điểm sinh trưởng, hình thái, công dụng như:

- **Nhóm dạng sống gồm:** cây bụi, thân gỗ, dây leo, dương xỉ, hoa lan, thủy sinh, cỏ, cau dừa thiên tuế và xương rồng

- **Nhóm công dụng của cây xanh hoa kiểng bao gồm:** Cây có lá đẹp, cây có thân đẹp, cây có hoa đẹp, cây làm viền, cây làm nền, cây ăn quả, cây khử mùi, cây tạo bóng mát, cây trồng trong chậu và cây làm bon sai

- **Nhóm Cơ sở dữ liệu về đặc điểm thiết kế của cây xanh- hoa cảnh bao gồm:** nhóm cây nội thất, nhóm cây ngoại thất, nhóm cây trồng ban công, nhóm cây trồng trên các lối đi, nhóm cây trồng ven bờ nước, nhóm cây trồng dưới nước, nhóm cây trồng trong công sở, nhóm cây trồng trên đường phố, nhóm cây trồng trong công viên, nhóm cây trồng trong biệt thự, nhóm cây trồng trong hồ, nhóm cây trồng trên thác nước, nhóm cây trồng trên đồi, nhóm cây trồng trong bồn hoa, nhóm cây trồng trên giàn hoa leo và nhóm cây trồng trên các bờ biển .

- **Nhóm đặc điểm về nhu cầu ánh sáng, nhu cầu nước, mùa ra hoa và phát triển của cây xanh hoa cảnh bao gồm:** Nhóm cây theo nhu cầu ánh sáng (cây ưa sáng, cây trung gian, cây ưa bóng), Nhóm theo nhu cầu độ ẩm( Cây ưa độ ẩm cao, cây ưa độ ẩm thấp, cây ưa độ ẩm vừa), Nhóm cây theo trạng mùa ( cây thường xanh có lá xanh quanh năm và cây rụng lá theo mùa), Nhóm cây theo môi trường sống ( bao gồm nhóm cây mọc trên cạn và nhóm cây mọc dưới nước), nhóm cây theo trạng mùa ra hoa(cây ra hoa được phân chia trong 12 tháng) và nhóm cây theo thời gian sống( cây sống 1 năm và cây sống nhiều năm)

Các nhóm cây trên được phân chia theo đặc điểm của hệ thống dữ liệu và biểu thị qua các bảng số như sau

#### 3.1.1. Cơ sở dữ liệu theo nhóm cây:

Cây xanh hoa kiểng được sắp xếp theo thứ tự A-Z của tên cây tiếng Việt, được chia thành 9 nhóm nhỏ theo đặc điểm dạng sống của cây như: cây bụi, cây gỗ, dây leo, dương xỉ, hoa lan, thủy sinh, cau dừa, tuế, xương rồng, và nhóm cỏ.

Trong tổng số lượng 810 loài được phân chia theo nhóm dạng sống thì tỉ lệ số lượng loài cây bụi chiếm tỉ lệ rất lớn 60%, dạng thân gỗ chiếm 19%, dây leo 11%, như vậy qua khảo sát với số liệu của hệ thống dữ liệu thì trên thị trường hiện nay tập trung phát triển hoa kiểng cây bụi và cây gỗ chiếm ưu thế cao và đa dạng chủng loại các loài thuộc các nhóm khác chiếm tỉ lệ thấp điều này cho thấy chủng loại không đa dạng mà chỉ đơn điệu một vài loài theo bảng 1:

**Bảng 1: tỉ lệ % số lượng cây trong nhóm đặc điểm cây xanh hoa kiểng theo dạng sống**

	NHÓM CÂY								
	Cây bụi	Thân gỗ	Dây leo	Dương xỉ	Hoa lan	Thủy sinh	Nhóm cỏ	Cau dừa tuế	Xương rồng
<b>Số lượng</b>	482	154	90	9	18	4	5	42	10
<b>Tỉ lệ %</b>	60	19	11	1	2	0	1	5	1

Vì thế việc ứng dụng hệ thống dữ liệu trong truy cập các thông tin thuộc các nhóm cây bụi và cây gỗ khá thuận lợi, còn các nhóm khác thì còn hạn chế trong ứng dụng thiết kế thi công

### 3.1.2. Cơ sở dữ liệu về đặc điểm công dụng của cây xanh- hoa cảnh

Đặc điểm của chủng loại cây xanh hoa kiểng được phân chia theo các công dụng chức năng của chúng trong lãnh vực thiết kế và thi công cảnh quan như: cây có lá đẹp, thân đẹp, hoa đẹp, cây viền, cây phủ nền, cây ăn quả, cây khử mùi, cây bóng mát, cây trồng chậu và cây làm bonsai.

Thông qua bảng 2 về phần trăm tỉ lệ về số lượng, thì các chủng loại cây xanh hoa kiểng hiện nay thì các nhóm cây có thân đẹp(88%), lá đẹp(95%) và hoa đẹp(75%) là tiêu chuẩn đầu tiên khi chọn cây trang trí, đây cũng là điều thuận lợi hiện nay trong việc tra cứu bảng hệ thống vì sự đa dạng của chúng. Tuy nhiên một trong những điều quan tâm hiện nay ngoài vẻ đẹp của cây về thân, lá, hoa thì cây xử lý môi trường, cây bon sai, ... cũng điểm nóng trên thị trường hiện nay mà hạn chế trong việc truy cập thông tin trong bản hệ thống để ứng dụng trong thiết kế.

**Bảng 2: Tỉ lệ % số lượng cây trong nhóm đặc điểm cây theo công dụng**

	ĐẶC ĐIỂM CÔNG DỤNG									
	LÁ ĐẸP	THÂN ĐẸP	HOA ĐẸP	CÂY VIỀN	CÂY NỀN	ĂN QUẢ	KHỬ MÙI	BÓNG MÁT	CHẬU	BON SAI
<b>Số</b>	770	710	609	152	314	41	17	243	516	46



<b>lượng</b>											
<b>%</b>	95	88	75	19	39	5	2	30	64	6	

### 3.1.3. Cơ sở dữ liệu về đặc điểm thiết kế của cây xanh- hoa cảnh

Đề thuận lợi trong việc lựa chọn cây xanh hoa cảnh thích ứng với các vị trí trong thiết kế cảnh quan, đặc điểm thích nghi và thích hợp được phân chia theo các chủ đề bố cục sau: Ngoại thất, nội thất, ban công, lối đi, ven bờ nước, công sở, công viên, đường phố, biệt thự, hồ, thác nước, đồi, bồn hoa, giàn hoa, vùng biển.

**Bảng 3: Tỷ lệ % số lượng cây trong nhóm đặc điểm cây theo bố trí thiết kế thi công cảnh quan**

ĐẶC ĐIỂM BỐ TRÍ VỊ TRÍ THIẾT KẾ															
NỘI THẤT	NGOẠI THẤT	BAN CÔNG	LỐI ĐI	VEN BỜ NƯỚC	DƯỚI NƯỚC	CÔNG SỞ	Đ. PHỐ	C. VIÊN	BIỆT THỰ	HỒ	THÁC	ĐỒI	BỒN HOA	GIÀN LEO	BỜ BIỂN
(SL)	675	311	644	452	10	584	308	784	774	25	111	350	482	121	73
272															
(%)	83	38	80	56	1	72	38	97	96	3	14	43	60	15	9
34															

Ứng dụng tra cứu trong bảng đặc điểm bố trí thiết kế rất thuận lợi trong việc tìm dữ liệu về các chủng loại cây trang trí ngoại thất, biệt thự, bồn hoa, lối đi và công viên. Tuy nhiên một số dữ liệu còn hạn chế về các chủng loại cây trồng dưới nước, trong hồ, bờ biển như các khu Resot...

### 3.1.4. Đặc điểm về nhu cầu ánh sáng, nhu cầu nước, mùa ra hoa và phát triển của cây xanh hoa cảnh

Nhằm thuận lợi cho việc lựa chọn các đặc điểm phù hợp của các nhà thiết kế về các bố cục thích hợp và đặc trưng theo những chủ đề, hệ thống dữ liệu về nhu cầu ánh sáng, nhu cầu nước, mùa ra hoa, cây rụng lá, cây nhiều năm hay một năm sẽ được phân chia theo bảng để dễ chọn lựa trong thiết kế.

Để nhận thấy trong bảng tỷ lệ % về số lượng của bảng 4 là các chủng loại cây ưa sáng, ẩm vừa và thường xanh chiếm ưu thế về dữ liệu trong hệ thống. Đây cũng là một ưu điểm trong thiết kế và thi công cảnh quan vì những đặc điểm này là ưu tiên hàng đầu trong quá trình phát triển trong đô thị của các tỉnh Miền Đông Nam Bộ.

Dữ liệu về cây trồng trên cạn, cây sống lâu năm chiếm tỷ lệ lớn trong cơ sở dữ liệu cũng là một ưu điểm trong việc truy cập thông tin. Các nhóm cây ra hoa được phân bố đều trong 12 tháng tạo điều kiện cho các nhà thiết kế truy tìm những chủng loại ra hoa vào các thời điểm phù hợp trong bố cục thiết kế của mình.



**Bảng 4: tỉ lệ % số lượng cây trong nhóm đặc điểm cây theo nhu cầu ánh sáng, nhu cầu nước, trạng mùa và thời gian sống**

	NHU CẦU ÁNH SÁNG			NHU CẦU ĐỘ ẨM			TRẠNG MÙA	
	ƯA SÁNG	TRUNG GIAN	CHỊU BÓNG	ẨM CAO	ẨM VỪA	ẨM THẤP	THƯỜNG XANH	RỤNG LÁ
SỐ LƯỢNG	704	70	36	53	752	10	777	33
Tỉ lệ %	87	9	4	7	93	1	96	4

	MÔI TRƯỜNG SỐNG		MÙA RA HOA (tháng)												THỜI GIAN SỐNG	
	Trên cạn	Dưới nước	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nhất niên	Đa niên
SL	807	3	559	566	580	600	602	554	545	518	509	483	507	523	36	774
%	99	1	69	70	72	74	74	68	67	64	63	60	63	65	4	96

#### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua khảo sát, điều tra và thu thập mẫu vật cc chủng loại cy xanh hoa kiểng thuộc cc tỉnh miền Đông Nam Bộ như: Bình Dương, Bình Thuận, Đồng Nai, Bà Rịa Vũng Tàu, và thành phố Hồ Chí Minh, đ xc định được 810 loài cây xanh hoa kiểng thuộc 125 họ thực vật.

Nhằm thuận lợi trong việc tra cứu các thông tin về đặc điểm của các chủng loại cây xanh hoa kiểng phục vụ trong thiết kế và thi công cảnh quan. Các dữ liệu được phân chia theo các nhóm đặc điểm sau:

- + Cơ sở dữ liệu về đặc điểm nhóm cây xanh hoa kiểng
- + Cơ sở dữ liệu về đặc điểm công dụng của cây xanh- hoa cảnh
- + Cơ sở dữ liệu về đặc điểm thiết kế của cây xanh- hoa cảnh
- + Đặc điểm về nhu cầu ánh sáng, nhu cầu nước, mùa ra hoa và phát triển của cây xanh hoa cảnh

Cần được nghiên cứu sâu hơn về quản lý các dữ liệu cây xanh hoa cảnh ở Việt Nam, ứng dụng tin học trong quản lý nhằm nâng cao phần ứng dụng các dữ liệu trong ngành thiết kế cảnh quan .



Cập nhật thường xuyên các chủng loại cây mới nhập nội, nghiên cứu sự thích nghi và khả năng ứng dụng thiết kế và thi công ở các tỉnh miền Đông Nam Bộ

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Võ Văn Chi và Dương Đức tiến, Phân loại thực vật, NXB đại học và trung học chuyên nghiệp Hà Nội, 1978

Phạm Hoàng Hộ, Cây cỏ Việt Nam, Montreal Canada, 1991-1993

Đào Đình Bắc, các phương pháp quy hoạch đô thị, NXB thế giới, 1996

Trần Hợp, Cây xanh, cây cảnh Sài Gòn thành phố Hồ Chí Minh, NXB Nông nghiệp, 1997

The Garden book. Phaidon press limited regent's wharf all saints street London, 2000

Nong Nooch Tropical Garden. Thai lan, 2000

Landscape design. A cultural and Architectual history. Elizabeth barlow rogers, 2001

Garden in China. Peter Walder, 2002

Phạm Minh Thịnh ,Nghiên cứu cây xanh đô thị trong kiến trúc cảnh quan của thành phố Huế, , tập san nghiên cứu khoa học và công nghệ số 3, 2002

Boo Chih Min, 1001 garden plant in Singapore, 2003

Trang trí cây lá màu trong nội thất, Mai Tuệ Mẫn, NXB Mỹ thuật, 2004

Vương Thị Thủy, 2006. Luận văn kỹ sư chuyên ngành Cảnh Quan và Kỹ Thuật Hoa Viên, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam





## ỨNG DỤNG MÔ HÌNH SWAT ĐÁNH GIÁ LƯU LƯỢNG DÒNG CHẢY VÀ BỒI LẮNG TẠI TIỂU LƯU VỰC SÔNG LA NGÀ

### *Assessment of Water Discharge and Sediment Yield*

#### *in La Nga Sub-Watershed using SWAT*

Nguyễn Kim Lợi<sup>(1)</sup>, Nguyễn Hà Trang<sup>(2)</sup>,

<sup>(1)</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên – Đại học Nông Lâm TP.HCM

<sup>(2)</sup> Khoa Công nghệ Hóa học và Thực phẩm – Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

Email: [nguyenkimloi@gmail.com](mailto:nguyenkimloi@gmail.com)

### ABSTRACT

*The water supply issues in Vietnam are especially acute in the watershed area where unexpected drought, soil erosion, nonpoint source pollution, reservoir eutrophication, and inappropriate development for stock farming or recreation have continuously lowered the essential level of water quality and quantity. On the other hand, the rapid increase of population and the driving force of economic growth further accelerate the need for various land uses within the watershed. To contemplate the scope of such problems, as experienced in many other developing countries, the efforts of pursuing integrated optimal planning to achieve the sustainable uses of these watershed resources becomes critical. Many studies have been made of multi-objective land-use planning under various conditions, such as those applied in an industrial complex, a watershed. However, very few of them focus on the evaluation of the optimal balance between economic development and environmental quality within a watershed.*

*This study was applied SWAT Model and GIS technique to assess water quality, water discharge and sediment yield in La Nga sub-watershed and compare the result of two scenarios. The output of SWAT model indicated that land use change and deforestation impacted surface flow and sediment yield in La Nga sub-watershed. The year 2007(Scenario 2) less precipitation than at year 2002 (Scenario 1) but the surface flow (914.89) at year 2007 about 1.04 times compare with surface flow (882.72) at year 2002, and also sediment yield at year 2007 about 14.41 ton/ha compare with 11.49 ton/ha at year 2002. This figure is also shown that 15721.43 ha natural forest about 10 percent of studied area in 2002 was converted to rubber in 2007 which is cause surface flow 1.04 times increasing and also sediment yield in Tri An reservoir 1.25 times increasing.*

Keyword: Water quality, La Nga Sub-watershed, SWAT



## ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình phát triển kinh tế mạnh mẽ đã khẳng định vị trí của Việt Nam trên thế giới. Tuy nhiên, mặt trái của nó chính là sự ô nhiễm môi trường. Một trong số đó là vấn đề suy thoái lưu vực. Sự suy thoái lưu vực là một hiện tượng đã và đang diễn ra trên toàn thế giới. Có rất nhiều nguyên nhân làm cho lưu vực suy thoái, nhưng quan trọng nhất là việc sử dụng không hợp lý tài nguyên. Hậu quả của sự suy thoái lưu vực là những trận lũ lụt, môi trường bị tác động xấu gây ảnh hưởng rất lớn đến kinh tế xã hội của người dân trong vùng. Từ sau giai đoạn nền kinh tế mở cửa, phần lớn diện tích của lưu vực sông La Ngà được chuyển đổi sang những loại hình canh tác hay phát triển đô thị, mang nhiều lợi ích kinh tế. Chính vì thế, mục đích của nghiên cứu là ứng dụng mô hình SWAT và GIS để đánh giá chất lượng nước lưu vực sông La Ngà và cung cấp thông tin hỗ trợ cho nhà quản lý lựa chọn phương án quy hoạch tốt.

## TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

### 1. Mô hình SWAT

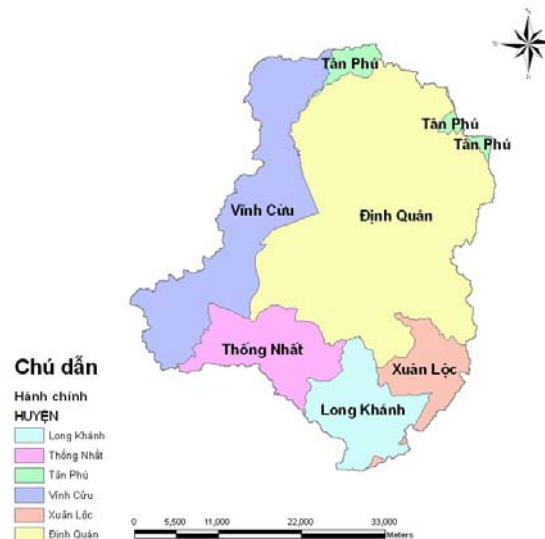
SWAT (Soil and Water Assessment Tool) là công cụ đánh giá nước và đất. SWAT được xây dựng bởi tiến sĩ Jeff Arnold ở Trung tâm phục vụ nghiên cứu nông nghiệp (ARS - Agricultural Research Service) thuộc Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA - United States Department of Agriculture). SWAT là mô hình dùng để dự báo những ảnh hưởng của sự quản lý sử dụng đất đến nước, sự bồi lắng và lượng hóa chất sinh ra từ hoạt động nông nghiệp trên những lưu vực rộng lớn và phức tạp trong khoảng thời gian dài. Mô hình là sự tập hợp những giải thuật toán để thể hiện mối quan hệ giữa giá trị thông số đầu vào và thông số đầu ra.

SWAT cho phép mô hình hóa nhiều quá trình vật lý trên cùng một lưu vực. Ý nghĩa của mô hình SWAT là một lưu vực lớn có thể được chia thành nhiều tiểu lưu vực, mô hình hóa theo tiểu lưu vực mang lại lợi ích khi những vùng này tương đồng về đặc điểm sử dụng đất và tính chất đất. Sự phân chia này giúp người sử dụng có thể áp dụng kết quả nghiên cứu của một vùng này vào một vùng khác khi chúng có sự tương đồng nhất định.

Thông tin đầu vào đối với mỗi tiểu lưu vực sẽ được tập hợp và phân loại thành những nhóm chính sau: khí hậu, HRUs, hồ, nước ngầm, sông chính và nhánh, đường phân thủy. Để dự báo một cách chính xác sự di chuyển của thuốc trừ sâu, phù sa và dưỡng chất thì mô hình cần phải phù hợp với những diễn biến đang xảy ra trong lưu vực. Mô hình thủy học trong lưu vực được phân chia thành hai nhóm chính, chúng có thể tồn tại riêng lẻ: Chu trình thủy văn nước ngầm: kiểm soát lượng nước, sự bồi lắng, dinh dưỡng và thuốc trừ sâu được đưa từ trong mỗi tiểu lưu vực ra sông chính. Chu trình nước trong hệ thống sông: kiểm soát quá trình di chuyển của dòng nước và quá trình bồi lắng diễn ra từ trong hệ thống sông ngòi của lưu vực đến cửa sông.

### 2. Khu vực nghiên cứu

Sông La Ngà ở thượng lưu có tên là Da R'Gna bắt nguồn từ các suối nhỏ ở vùng cao nguyên Di Linh, Bảo Lộc và Bảo Lâm tỉnh Lâm Đồng, chảy về huyện Tân Linh, Đức Linh tỉnh Bình Thuận, các huyện Xuân Lộc, Định Quán tỉnh Đồng Nai rồi đổ vào hồ Trị An. Tổng diện tích của khu vực nghiên cứu là 158 931 ha chiếm 26.98% diện tích tự nhiên của tỉnh Đồng Nai, thuộc địa bàn sáu huyện. Trong đó, diện tích thuộc huyện Tân Phú là: 3 800.180 ha; huyện Long Khánh: 14 854.460 ha; huyện Thống Nhất: 15206.025 ha; huyện Vĩnh Cửu: 33 751.071 ha; huyện Xuân Lộc: 9 345.296 ha; huyện Định Quán: 81 967.995 ha. Khu vực có chứa hồ Trị An, nơi đây là hợp lưu của hai sông La Ngà và Đồng Nai nên quá trình thủy văn diễn ra khá phức tạp. Phần lớn diện tích ở đây là rừng tự nhiên, rừng trồng, đất trồng cây công nghiệp, đất trồng hoa màu và một số diện tích trồng lúa vì vậy đề tài tập trung vào vấn đề ô nhiễm phân tán gây ra bởi quá trình canh tác của con người và các quá trình xảy ra trong tự nhiên. Khu vực nghiên cứu được chia thành mười tám tiểu lưu vực.



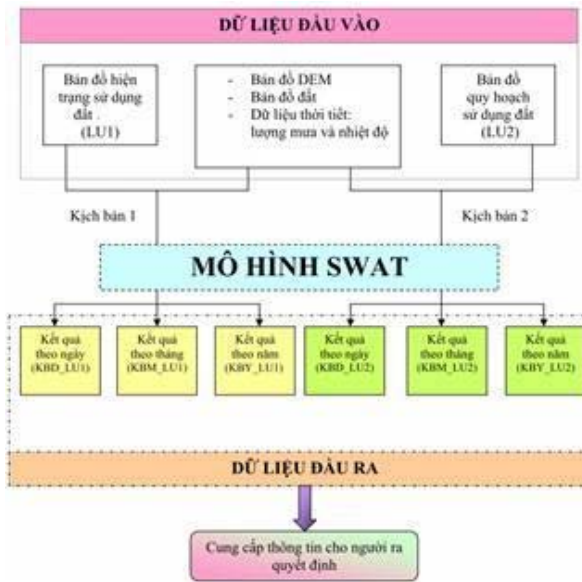
Hình 1: Khu vực nghiên cứu

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

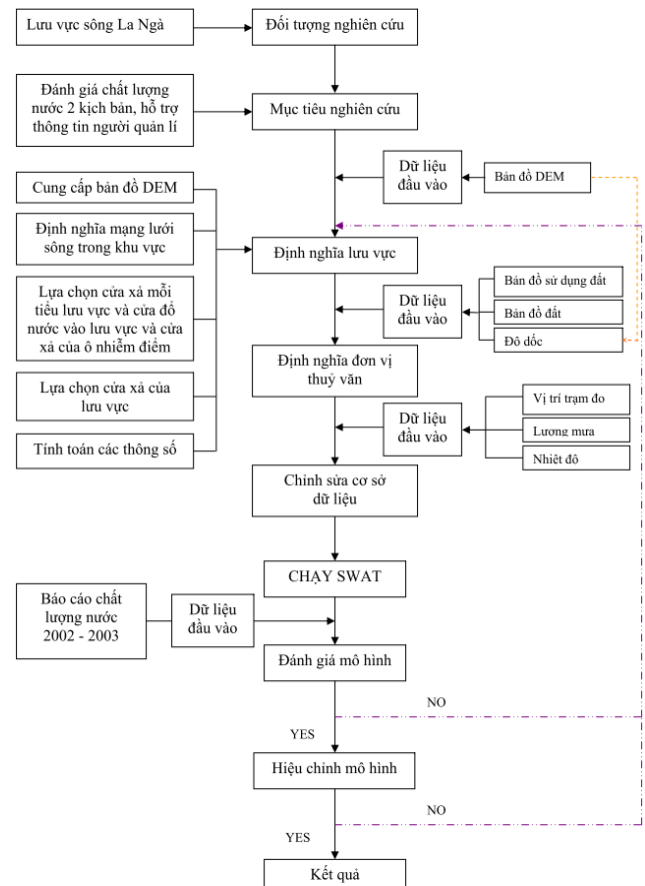
Hai chức năng chính của SWAT là: đánh giá chất lượng nước và đất tại khu vực nghiên cứu từ dữ liệu thực để thể hiện chất lượng môi trường của khu vực tương ứng với điều kiện địa hình, khí hậu và hiện trạng sử dụng đất tại thời điểm nghiên cứu (kịch bản 1, năm 2002); sau khi thực hiện (kịch bản 1) sẽ thay thế bản đồ hiện trạng sử dụng đất của khu vực tại thời điểm nghiên cứu bằng bản đồ sử dụng đất năm 2007 với những điều kiện còn lại giữ nguyên (kịch bản 2). Phương pháp luận và tiến trình thực hiện như được trình bày trong Hình 2, 3.

Trong nghiên cứu này tập trung đánh giá chất lượng môi trường đất nước, cung cấp thông tin hỗ trợ cho người quản lí. Dữ liệu đầu ra của SWAT cung cấp rất nhiều thông số: tổng khối lượng  $\text{NO}_3$  (vào/ra), tổng khối lượng  $\text{NO}_2$  (vào/ra), tổng khối lượng  $\text{NH}_4$  (vào/ra), tổng khối lượng P (vào/ra), lưu lượng dòng vào/ra, tổng khối lượng đất bồi lắng (vào/ra), tổng lượng phân

bón (vào/ra), tổng lượng thuốc trừ sâu (vào/ra)... Trong giới hạn của bài viết này chỉ lựa chọn một số thông số để xem xét.



Hình 2: Phương pháp luận mô hình SWAT



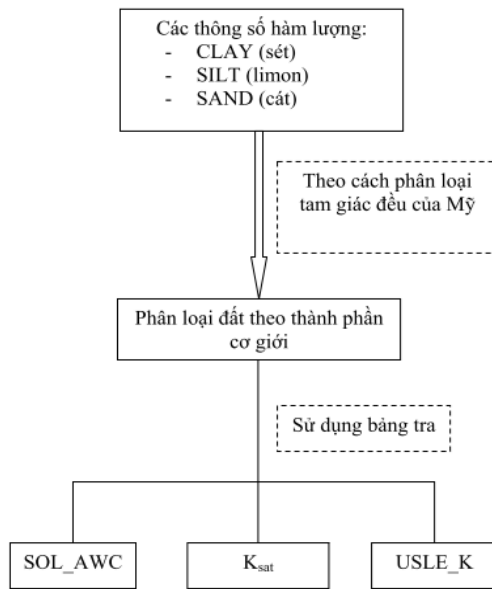
Hình 3: Sơ đồ tiến trình thực hiện

## 1. Dữ liệu đầu vào

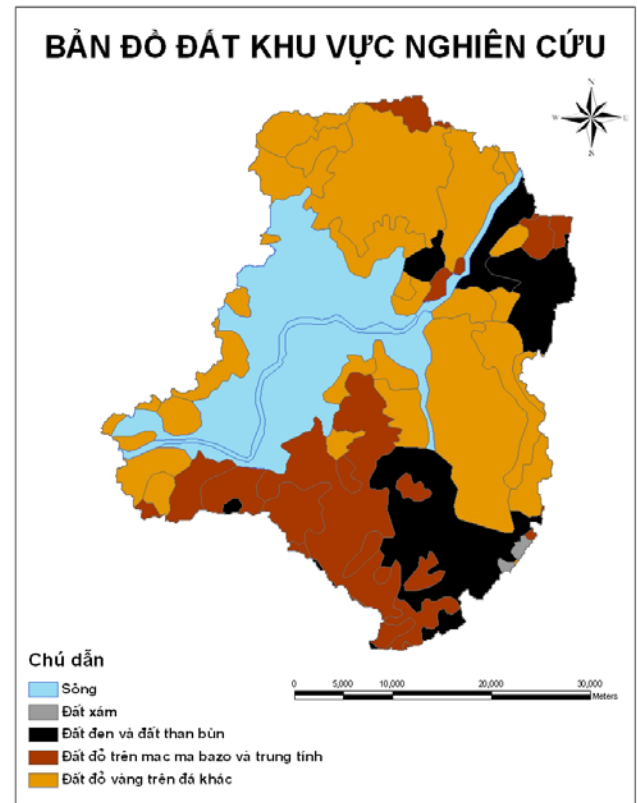
Dữ liệu đầu vào của SWAT được sắp xếp theo từng cấp độ chi tiết: lưu vực, tiểu lưu vực hay đơn vị thủy văn. Những đối tượng đơn lẻ như: hồ, nguồn điểm có dữ liệu đặc trưng của đối tượng đó, và cũng nằm trong của lưu vực. Phương pháp được lựa chọn để mô hình hóa khả năng bốc hơi trực tiếp và gián tiếp sẽ ứng dụng trên tất cả các đơn vị thủy văn (HRU). Dữ liệu ở mức độ tiểu lưu vực là những số liệu giống nhau trên tất cả HRUs trong tiểu lưu vực đó nếu dữ liệu thuộc một quá trình được mô hình trong HRU. Tương tự với dữ liệu ở cấp HRUs.

## 2. Dữ liệu đất và sử dụng đất

Đề tài sử dụng số liệu đất được cung cấp từ Trung tâm nghiên cứu đất, phân và môi trường khu vực phía Nam. Bản đồ đất được trình bày trong Hình 5.



Hình 4: Quy trình xử lý dữ liệu đất



Hình 5: Bản đồ đất khu vực nghiên cứu

### 3. Dữ liệu sử dụng đất

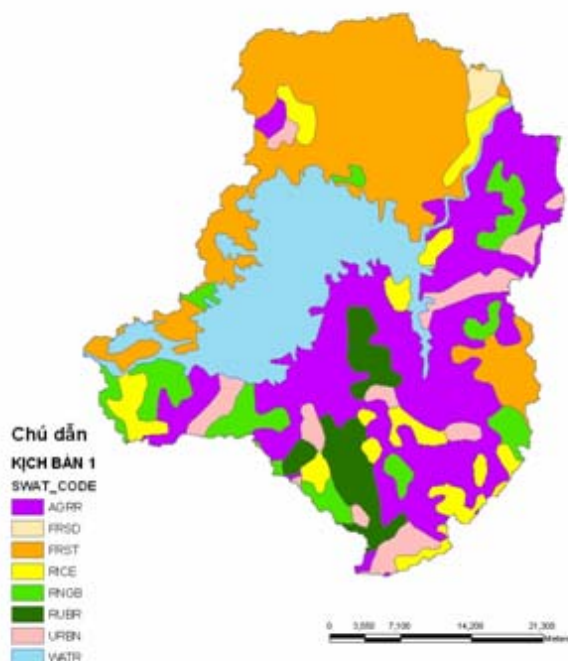
Các loại hình sử dụng đất tại tiểu lưu vực La Ngà trong năm 2002 và 2007 như được trình bày trong Bảng 1 và Hình 6 và 7.

Bảng 1: Bảng mã sử dụng đất trong SWAT

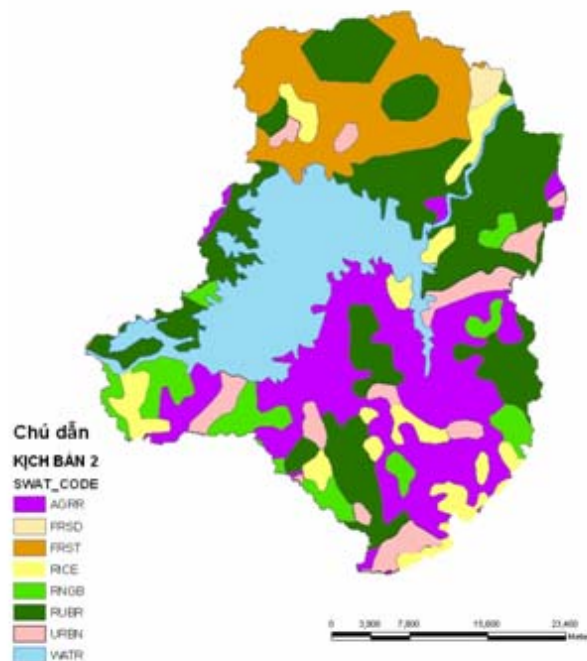
STT	Tên loại hình sử dụng đất	Mã trong SWAT	Diện tích (ha)	
			Năm 2002 (Sce 1)	Năm 2007 (Sce 2)
1	Rừng trồng	FRSD	2201,863	2201,863
2	Dân cư	URBN	8846,573	8980,665
3	Cao su	RUBR	13828,220	35917,800
4	Sông, suối	WATR	10557,930	10557,930
5	Đất trồng	RNGB	18833,600	18325,560



6	Đất màu	AGRR	38123,710	32129,500
7	Đất chuyên lúa	RICE	23052,240	23052,240
8	Rừng tự nhiên	FRST	43486,860	27765,430
			158931	158931



Hình 6: Bản đồ sử dụng đất lưu vực sông La Ngà năm 2002

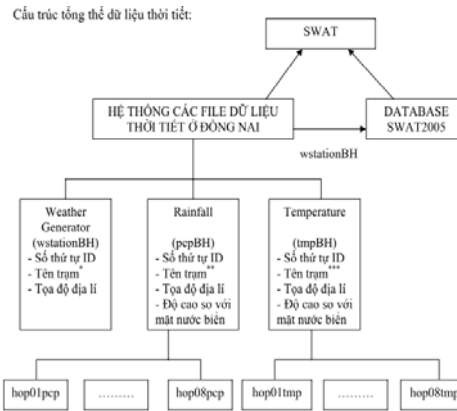


Hình 7: Bản đồ sử dụng đất lưu vực sông La Ngà năm 2007

#### 4. Dữ liệu thời tiết

Dữ liệu thời tiết bao gồm các thành phần: Trạm đo, lượng mưa, nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí tương đối, năng lượng bức xạ mặt trời, tốc độ gió, cấu trúc tổng thể dữ liệu thời tiết được trình bày như trong Hình 8.





Hình 8: Cấu trúc tổng thể dữ liệu thời tiết

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 1. Chất lượng môi trường của tiểu lưu vực La Ngà trong giai đoạn 2002 – 2007

Kết quả từ mô hình SWAT được trình bày trong Bảng 2, 3, 4. Chúng tôi nhận thấy rằng tổng lượng nước trong 2 năm của lưu vực tương ứng với kịch bản 1 (2002) và kịch bản 2 (2007) là  $4.00845 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,  $3.99456 \times 10^9 \text{ m}^3$ . Lượng đất bị xói mòn trong 2 năm tương ứng với dữ liệu sử dụng đất năm 2002 và dữ liệu sử dụng đất năm 2007 là 3,606 triệu tấn, 4,364 triệu tấn. Tốc độ rửa trôi  $\text{NO}_3$  trung bình hằng năm tương ứng của 2 kịch bản 2002 và 2007 là 26,479 kg/ha, 26,912 kg/ha.

Bảng 2: Kết quả tổng hợp của toàn bộ lưu vực nghiên cứu – kịch bản 1

Năm	Lượng mưa (mm)	Nước mặt (mm)	Trữ lượng nước (mm)	Bồi lắng (tấn/ha)	$\text{NO}_3$ bề mặt (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ LATQ (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ PERC (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ CROP (Kg/ha)	N (Kg/ha)	P (Kg/ha)
2002	2096.30	821.03	1139.05	11.20	3.79	0.18	41.03	12.96	39.43	4.82
2007	2088.87	1008.75	1383.08	11.49	4.31	0.14	27.83	12.58	24.85	3.04

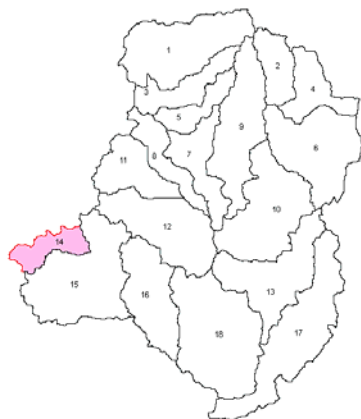
Bảng 3: Kết quả tổng hợp của toàn bộ lưu vực nghiên cứu – kịch bản 2

Năm	Lượng mưa (mm)	Nước mặt (mm)	Trữ lượng nước (mm)	Bồi lắng (tấn/ha)	$\text{NO}_3$ bề mặt (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ LATQ (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ PERC (Kg/ha)	$\text{NO}_3$ CROP (Kg/ha)	N (Kg/ha)	P (Kg/ha)

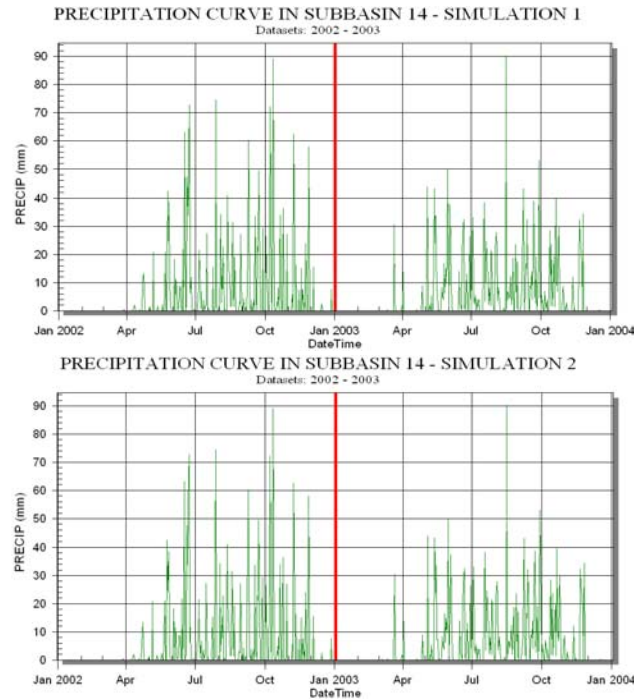
2002	2096.30	788.69	1132.95	13.05	3.49	0.25	42.63	10.82	41.17	5.04
2007	2088.87	976.75	1380.44	14.41	4.04	0.17	24.12	9.98	25.79	3.16

Bảng 4: Trung bình hằng năm của toàn lưu vực

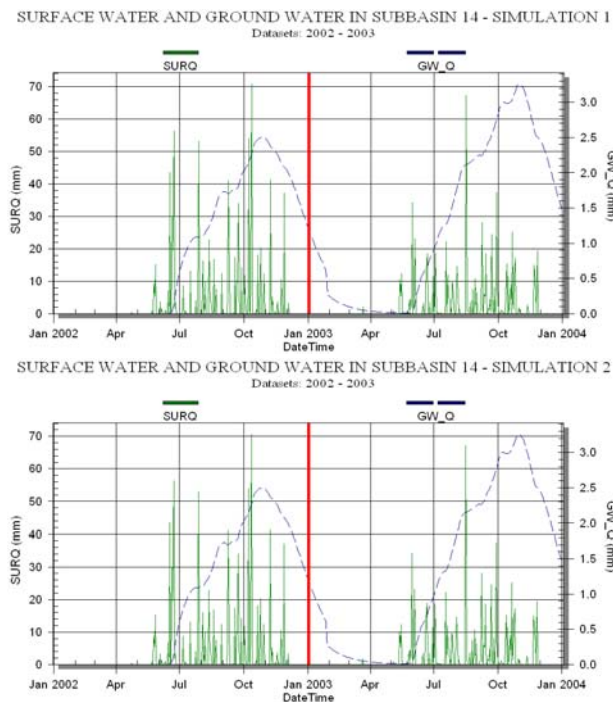
STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả	
			Kịch bản 1 (2002)	Kịch bản 2 (2007)
1	Lượng mưa	mm	2096,30	2088,87
2	Dòng chảy mặt	mm	882,72	914,89
3	Nước ngầm	mm	350,04	330,64
4	Tổng lượng nước	mm	1256,69	1261,07
5	Tổng bồi lắng	tấn/ha	11,343	13,726
6	Lượng NO <sub>3</sub> rửa trôi	Kg/ha	46,029	46,027



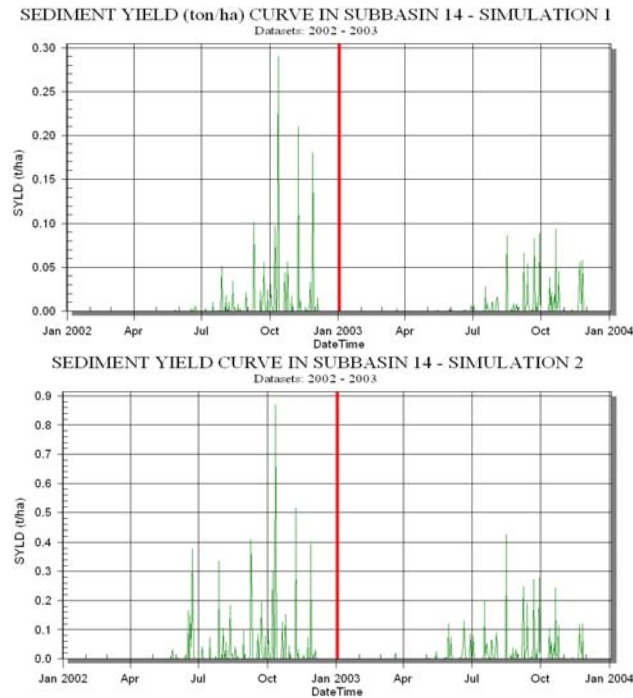
Hình 9: Tiểu lưu vực 14



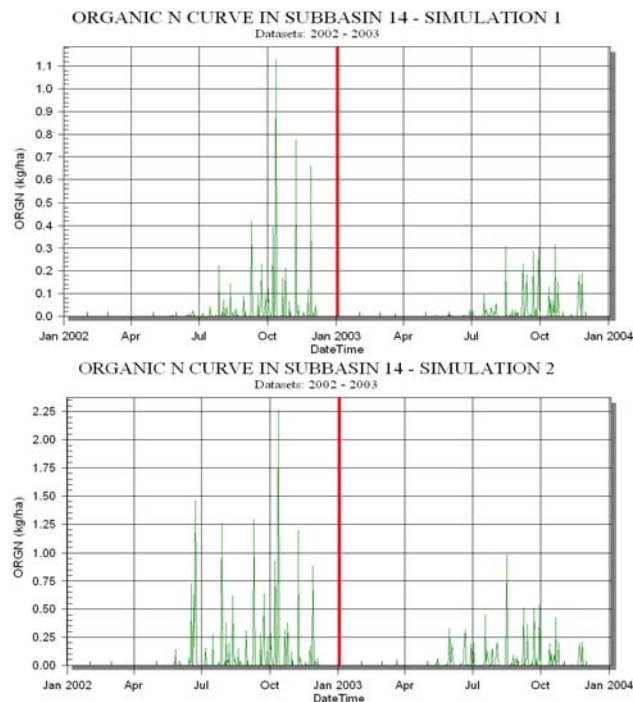
Hình 10: Đồ thị lượng mưa ở tiểu lưu vực 14



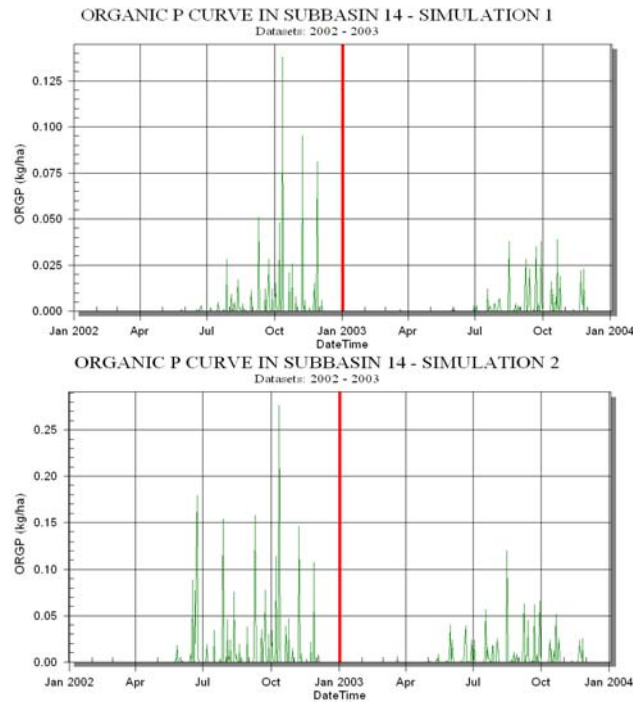
Hình 11: Đồ thị lượng nước mặt và nước ngầm ở tiểu lưu vực 14



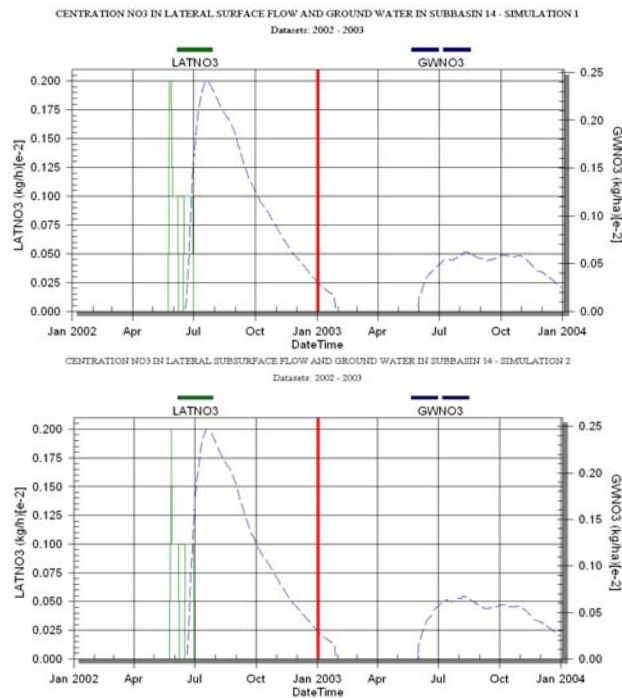
Hình 12: Đồ thị lượng xói mòn ở tiểu lưu vực 14



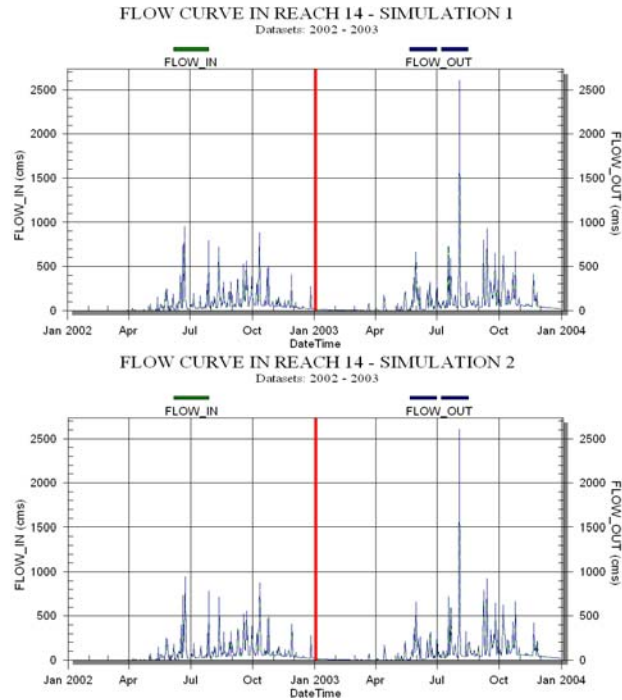
Hình 13: Đồ thị lượng N hữu cơ ở tiểu lưu vực 14



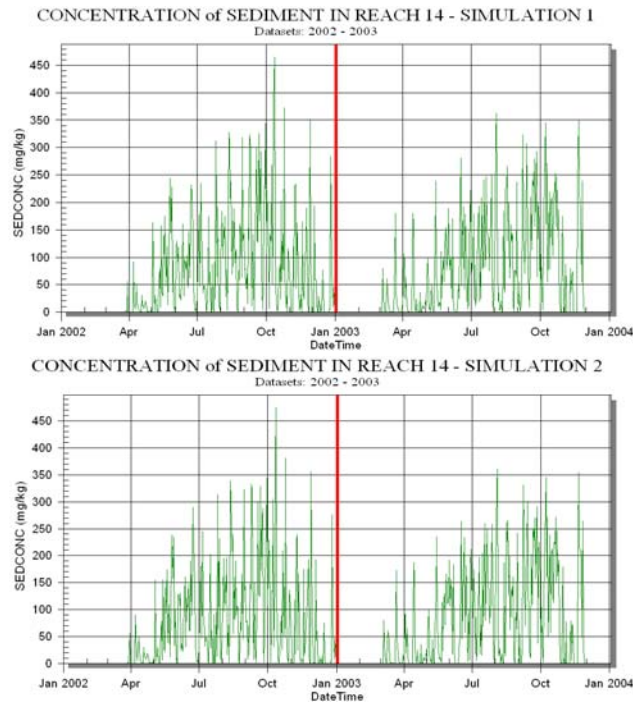
Hình 14: Đồ thị lượng P hữu cơ ở tiểu lưu vực 14



Hình 15: Đồ thị hàm lượng NO<sub>3</sub> trong nước dưới bề mặt và nước ngầm ở tiểu lưu vực 14

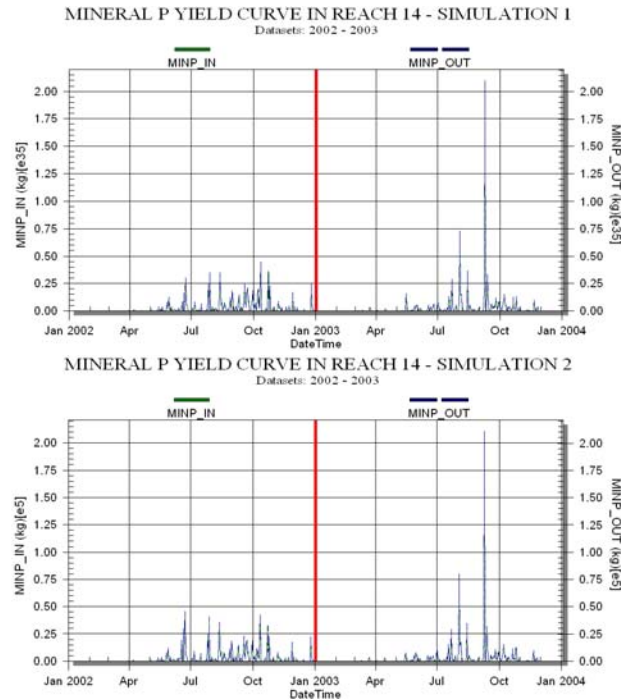


Hình 16: Đồ thị lưu lượng dòng vào/ ra đoạn sông 14

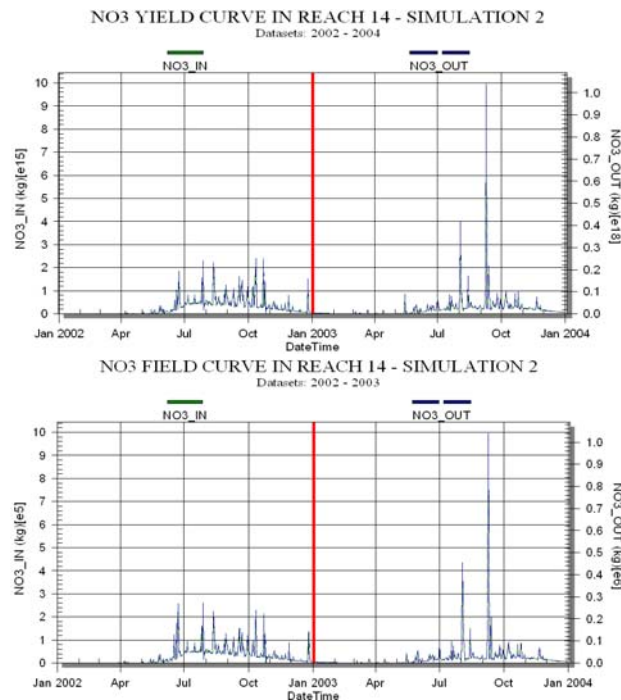


Hình 17: Đồ thị hàm lượng phù sa trong đoạn sông 14





Hình 18: Đồ thị lượng P vô cơ trong đoạn sông 14



Hình 19: Đồ thị lượng NO<sub>3</sub> trong đoạn sông 14

Trong lưu vực sông La Ngà có hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Nhìn chung mùa mưa thường kéo dài từ hạ tuần tháng tư – thượng tuần tháng năm đến thượng - trung tuần tháng mười một. Hình 12 cho thấy mùa mưa nơi tập trung nhiều từ tháng sáu đến hết tháng mười, đỉnh

điểm thường vào tháng 10. Lượng mưa là một trong những yếu tố quyết định đến chế độ thủy văn của lưu vực. Khí hậu lưu vực có hai mùa chính (mùa mưa và mùa khô) nên chế độ dòng chảy ở lưu vực cũng hình thành hai chế độ tương ứng: chế độ dòng chảy mùa mưa và chế độ dòng chảy mùa kiệt. Sự biến đổi dòng chảy hai mùa rất tương phản nhau.

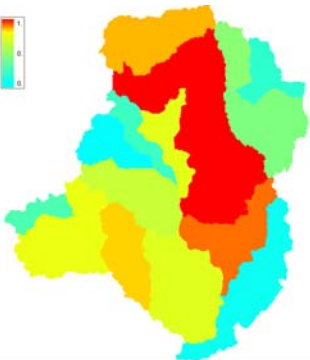
Hàm lượng  $\text{NO}_3\text{-N}$  trong nước sông phụ thuộc rất nhiều vào lượng mưa và tốc độ dòng chảy tràn bề mặt.  $\text{NO}_3\text{-N}$  trong nghiên cứu chủ yếu xuất phát từ lượng phân bón hóa học mà cây trồng chưa sử dụng hết, nó bị rửa trôi và được đưa về sông chính,  $\text{NO}_3$  cũng có thể phát sinh từ sinh khối của thực vật thông qua quá trình phân hủy.  $\text{NO}_3$  gây ra những tác hại không tốt đến sức khỏe của con người. Tuy nhiên, nếu so sánh kết quả nồng độ  $\text{NO}_3\text{-N}$  được tính bằng mô hình với tiêu chuẩn TCVN 5942 – 1995: Giá trị giới hạn cho phép của các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mặt - Nồng độ  $\text{NO}_3\text{-N}$ : loại A (10 mg/l), loại B (15 mg/l), thì vẫn đạt được tiêu chuẩn.

Hàm lượng đất bồi lắng phụ thuộc vào lượng mưa và lưu lượng dòng chảy, sự biểu diễn của hai đồ thị lưu lượng dòng chảy và hàm lượng bồi lắng tại cùng thời điểm tuân theo qui luật tương tự nhau. Lượng đất xói mòn/ bồi lắng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng nước và đất. Hàm lượng bồi lắng càng lớn tương ứng với lượng đất xói mòn càng cao và chất lượng nước càng thấp. Khi bị mất lớp bề mặt, đất trở nên cằn cỗi thiếu dinh dưỡng để canh tác, dẫn tới chi phí sản xuất tăng cao để có thể canh tác mà năng suất không cao.

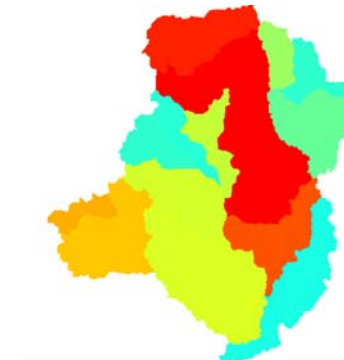
Về mặt môi trường, kịch bản 2 không tốt bằng kịch bản 1. Trữ lượng nước giảm, lượng xói mòn tăng, tốc độ rửa trôi tăng... Do kịch bản 2, diện tích rừng tự nhiên giảm thay vào đó là trồng cao su, diện tích đô thị tăng. Khả năng che phủ của cây cao su thấp hơn rừng tự nhiên. Đặc điểm canh tác cây cao su là trồng theo dãy và được làm cỏ sạch ở bề mặt đất.

Trong đỉnh mùa mưa, vùng có khả năng xói mòn cao nhất là:

Kịch bản 1: 12/10/2002



Kịch bản 2: 12/10/2002



## 2. Đánh giá mô hình

### 2.1 Phân tích độ tin cậy của mô hình đối với (P)

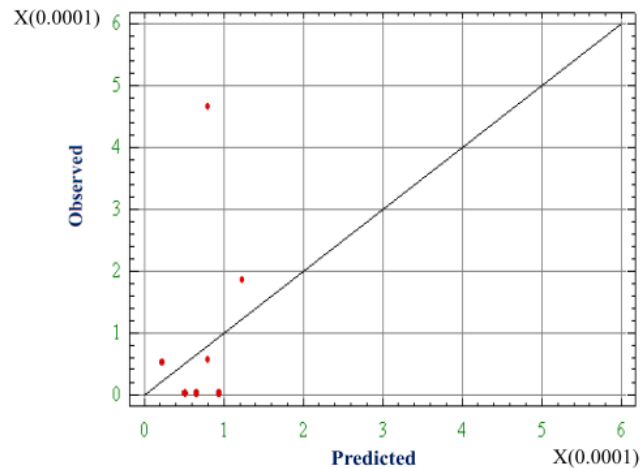
R\_squared = 8.47404%

Standard error Est = 0.000137787

Mean absolute error = 0.0000848831

Durbin – Watson statistic = 2.47003

P(est) = 0.000180583 - 0.00143244\*obs



Hình 20: Đồ thị xác định độ tin cậy của mô hình đối với (P)

## 2.2 Phân tích độ tin cậy của mô hình đối với (NO<sub>3</sub>)

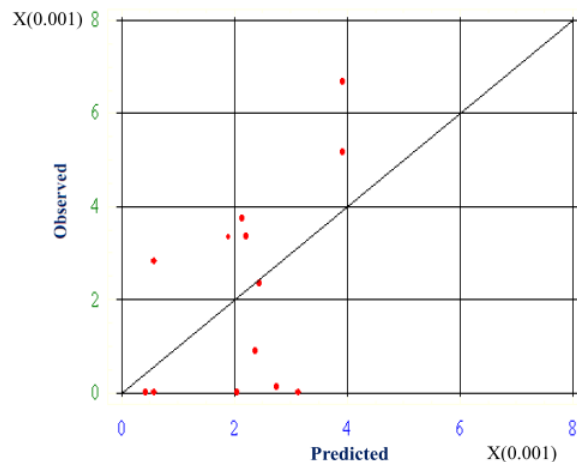
R\_squared = 26.3259%

Standard error Est = 0.00199912

Mean absolute error = 0.00160494

Durbin – Watson statistic = 1.08319

NO<sub>3</sub> (est) = -0.000273 + 0.007765 \*obs



Hình 21: Đồ thị xác định độ tin cậy của mô hình đối với (NO<sub>3</sub>)

Chúng tôi nhận thấy rằng, độ tin cậy của mô hình không cao là do các nguyên nhân sau: Mô hình SWAT mô phỏng chi tiết cho từng loại cây trồng, loại hình sử dụng đất, nhưng mức độ chi tiết của bản đồ hiện trạng sử dụng đất mà đề tài sử dụng chưa cao. Do điều kiện không cho phép nên nghiên cứu này chỉ xem xét đến ô nhiễm phân tán mà bỏ qua ô nhiễm tập trung (ô



nhiệm điểm). Điều này đã gây ra sai số khá lớn. Trong những nghiên cứu tiếp theo sẽ kết hợp ô nhiễm điểm hy vọng sẽ cải thiện được sai số của mô hình. Hơn nữa, do điều kiện kinh phí có hạn, nghiên cứu không thể tiến hành thu thập mẫu và tiến hành thí nghiệm để xác định các thông số của đất, việc sử dụng bảng tra gây ra sai số khá lớn. Mô hình SWAT là mô hình tích hợp, sử dụng và kế thừa nhiều mô hình trước đó. Mô hình SWAT có thể mô phỏng và xem xét tổng hợp các mối quan hệ của các quá trình diễn ra trong tự nhiên, để giải quyết bài toán môi trường, SWAT đòi hỏi số lượng dữ liệu đầu vào rất lớn. Đây cũng là điều kiện để nâng cao độ chính xác cho mô hình. Tuy nhiên, đặc thù ở Việt Nam, cơ sở dữ liệu nền còn rất thiếu, lại rải rác đã gây ra khó khăn trong quá trình thực hiện nghiên cứu. Trong quá trình sử dụng Mô hình SWAT đã nảy sinh một số vấn đề chưa tương thích với điều kiện ở Việt Nam.

## KẾT LUẬN

Mô hình SWAT là mô hình tích hợp, có thể mô phỏng các quá trình diễn ra trong môi trường đất và nước. SWAT xem xét nhiều mối quan hệ, nhiều biến khi giải quyết bài toán môi trường. Điều này giúp người sử dụng có thể đánh giá chất lượng nước và đất trong thời gian dài trên khu vực rộng lớn và phức tạp. Đặc biệt, SWAT có thể mô phỏng sự lan truyền ô nhiễm điểm và ô nhiễm phân tán trong đất và nước. Mô hình SWAT là công cụ hỗ trợ đắc lực cho người ra quyết định để thực hiện bài toán quy hoạch, giúp dự báo những ảnh hưởng về mặt môi trường khi thay đổi quy hoạch sử dụng đất.

Tuy nhiên, SWAT là một mô hình còn khá mới nên cơ sở dữ liệu sẵn có của chương trình vẫn chưa đáp ứng cho nhu cầu ứng dụng thực tiễn vào từng khu vực và từng nước cụ thể. Một vấn đề gặp phải khi sử dụng SWAT là mô hình đòi hỏi cần hệ thống dữ liệu đầu vào rất lớn, điều này gây khó khăn cho việc nghiên cứu SWAT ở Việt Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- (1) Ann, V. G 2005. Sensitivity, auto-calibration, uncertainty and model evaluation in SWAT2005.
- (2) Arnold. J. nnk, 2008. Soil and Water Assessment Tool (SWAT) Global Applications.
- (3) Bulut, E. 2005. Assessment of management policies for lake Uluabat Basin using AVSWAT. The degree of master of science in environmental engineering – Middle East Technical University.
- (4) Loi, N.K., Reyes, M., Srinivasan, R., Ha, D.T., Nhat. T.T., and Trang, N.H. 2009. Assessing the Impacts of Vegetable Agroforestry System using SWAT: Nghia Trung Sub-watershed, Vietnam. Paper presented in the 5<sup>th</sup> International SWAT Conference in Boulder, Colorado on 3-7 August, 2009.



- (5) Neitsch, S.L. 2005. Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation version 2005. Grassland, Soil and Water research laboratory (Agricultural Research Service) Texas; Blackland research center (Texas Agricultural Experiment Station)
- (6) Neitsch, S.L. 2004. Input/ Output file documentation version 2005
- (7) Nguyễn Kim Lợi, 2006. Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. NXB Nông nghiệp.
- (8) Nguyễn Kim Lợi, Trần Thông Nhất. 2007. Hệ thống thông tin địa lý phần mềm Arcview 3.3. NXB Nông nghiệp
- (9) Trần Kông Tấu, 2005. Tài nguyên đất. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- (10) Sirinivasan. R. 2005. ArcSWAT, ArcGIS Interface for Soil and Water Assessment Tool
- (11) Winchell, M. 2007. ArcSWAT Interface for SWAT 2005 (User's Gu



## **SINH KẾ NÔNG HỘ TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI: NGHIÊN CỨU TẠI MỘT CỘNG ĐỒNG VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN**

**Hà Thúc Viên<sup>1</sup> và Ngô Minh Thụy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên, <sup>2</sup> Khoa Quản lý Đất đai và Bất động sản

**ĐT: 08-37245694; 0946500198**

**Email: [htvien2002@yahoo.com](mailto:htvien2002@yahoo.com), [htvien@hcmuaf.edu.vn](mailto:htvien@hcmuaf.edu.vn)**

### **TÓM TẮT**

*Thế chế được xem như nền tảng cơ bản của phát triển kinh tế, sử dụng tài nguyên bền vững và tái tạo các hệ sinh thái tự nhiên - xã hội. Chính vì thế, sự thay đổi hệ thống thế chế có ý nghĩa quan trọng, hoặc kích thích hoặc kiềm hãm sự phát triển. Điều này được chứng minh một cách cụ thể qua thành quả phát triển kinh tế - xã hội Việt Nam trong hơn 20 năm thực thi chính sách đổi mới kinh tế. Trong khu vực nông thôn và nông nghiệp, đổi mới chính sách kinh tế và tự do hoá thị trường nói chung và các chính sách nông nghiệp, đất đai, quản lý tài nguyên nói riêng đã làm thay đổi bộ mặt kinh tế nông thôn và sinh kế nông hộ. Tuy nhiên, các chính sách này có sự tác động khác nhau lên sinh kế của các nhóm nông hộ khác nhau, hay nói cách khác các nhóm nông hộ khác nhau hưởng lợi khác nhau từ cải cách thế chế và điều này quyết định đến sinh kế của nông hộ cũng như các hành vi sử dụng và bảo tồn đất đai và tài nguyên của họ. Chính vì thế, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích đánh giá sự tác động của chính sách kinh tế, đất đai, bảo tồn tài nguyên, cũng như điều kiện thị trường lên sinh kế nông hộ thông qua nghiên cứu trường hợp tại xã Phước Cát 2, huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng thuộc vùng đệm Vườn Quốc gia Cát Tiên.*

**Từ khoá:** *Thế chế, chính sách đất đai, sinh kế, nông hộ, Vườn Quốc gia Cát Tiên.*

### **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Nông thôn Việt Nam đã và đang thay đổi nhanh chóng về mọi mặt từ khi Đảng và Nhà nước thực hiện chính sách đổi mới kinh tế được khởi xướng vào giữa thập niên 80. Đặc biệt là việc thực thi chính sách đổi mới quản lý nông nghiệp và chính sách đất đai thông qua giảm dần vai trò của hợp tác xã nông nghiệp và thừa nhận nông hộ như một đơn vị kinh tế độc lập. Nông hộ được giao và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Bên cạnh đó, một số cải cách trong các lĩnh vực liên quan cũng tác động mạnh mẽ đến phát triển kinh tế nông nghiệp nông thôn như: Tài chính và tín dụng nông thôn, tự do hoá thị trường, chính sách xuất nhập khẩu và chính sách giá, quản lý và bảo tồn tài nguyên...

Đổi mới chính sách kinh tế và quản lý tài nguyên ở cấp vĩ mô đã làm thay đổi một cách cơ bản sở hữu và tiếp cận nguồn lực sản xuất của nông hộ, tiếp cận các cơ hội kinh tế do đổi mới chính sách vĩ mô mang lại. Nông hộ được quyền tự chủ và chịu trách nhiệm trong việc ra quyết định sản xuất và tái đầu tư vào sản xuất, và sử dụng có hiệu quả các nguồn lực sản xuất của họ. Điều

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên

<sup>2</sup> Khoa Quản lý Đất đai và Bất động sản





này quyết định chiến lược sinh kế và sử dụng tài nguyên của nông hộ. Tuy nhiên, sự khác biệt trong năng lực sản xuất giữa các nông hộ làm cho họ lựa chọn chiến lược sinh kế cũng khác nhau. Nghiên cứu này chọn xã Phước Cát 2, huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng, thuộc khu vực vùng đệm Vườn Quốc gia Cát Tiên có điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội - văn hoá đa dạng làm địa bàn nghiên cứu đi kèm với các mục tiêu chính như sau:

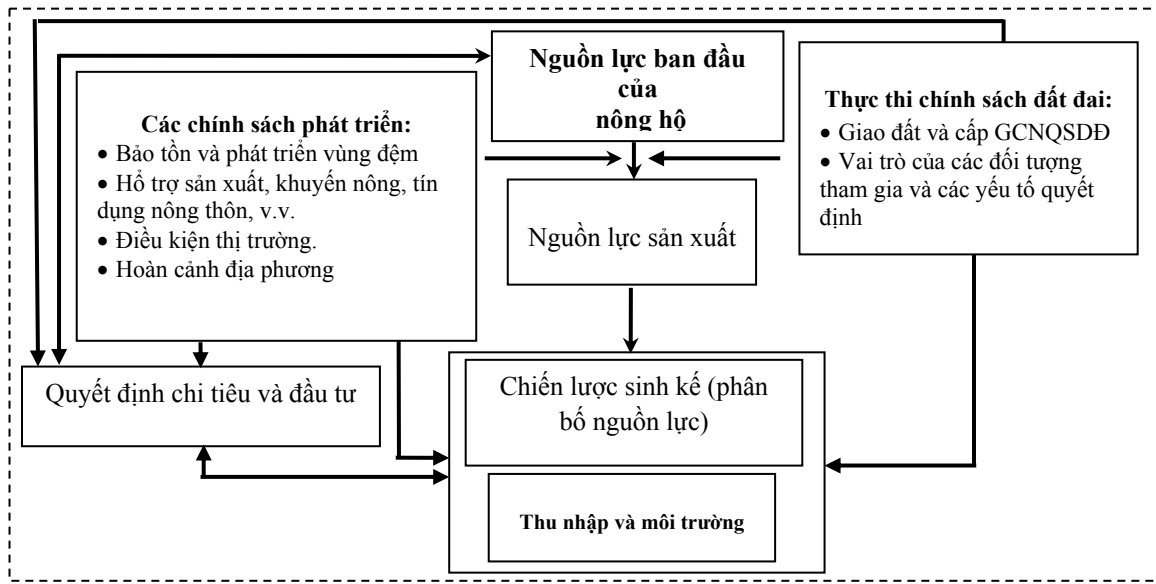
- Đánh giá sinh kế nông hộ trong quá trình chuyển đổi dưới sự tác động của đổi mới chính sách kinh tế, đất đai, quản lý và bảo tồn tài nguyên, và các chính sách và dự án phát triển liên quan.
- Đề xuất các giải pháp để tăng cường năng lực, phát triển sinh kế nông hộ bền vững và quản lý sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên.

### **NỘI DUNG NGHIÊN CỨU**

- Tìm hiểu tiến trình thực thi chính sách đất đai, quản lý và bảo tồn tài nguyên, và các chương trình phát triển kinh tế- xã hội trên địa bàn nghiên cứu.
- Đánh giá nguồn lực và khả năng tiếp cận nguồn lực sản xuất, mô hình chiến lược sinh kế của nông hộ dưới sự tác động của việc thực thi chính sách đất đai, quản lý và bảo tồn tài nguyên, và các chương trình phát triển kinh tế- xã hội.

### **CƠ SỞ LÝ THUYẾT NGHIÊN CỨU**

Nghiên cứu này dựa vào khung lý thuyết về mối quan hệ giữa thể chế và sinh kế nông hộ được Viên (2007) phát triển dựa trên kết quả nghiên cứu của Feder & ctv (1988), Maxwell và Wiebe (1998) và Dorward và Poole (2004). Trong khung lý thuyết này (xem Hình 1), các nông hộ được xem như các đơn vị sản xuất có sự khác biệt về kinh tế và xã hội. Chính sách đất đai tập trung vào chính sách giao đất và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và thực thi chính sách này có nghĩa là quá trình thực hiện chính sách ở cấp địa phương. Các chương trình phát triển tập trung vào các chính sách bảo tồn tài nguyên và phát triển vùng đệm, hỗ trợ sản xuất, khuyến nông, dịch vụ sản xuất, tín dụng nông thôn v.v. Điều kiện thị trường có nghĩa là cấu trúc thị trường, giá cả, khả năng tiếp cận các nguồn đầu vào của sản xuất và bán sản phẩm đầu ra. Tất cả các yếu tố này sẽ cùng tác động đến việc tiếp cận nguồn lực sản xuất của nông hộ, quyết định phân phối nguồn lực sản xuất cho các hoạt động sinh kế khác nhau, nhằm đảm bảo an toàn sinh kế và sự thịnh vượng của nông hộ. Đồng thời, các hoạt động sinh kế của nông hộ có thể ảnh hưởng đến môi trường và tài nguyên thiên nhiên.



**Hình 1: Khung lý thuyết mối quan hệ giữa thể chế và sinh kế nông hộ (Nguồn: Viên 2007)**

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Giới thiệu địa bàn nghiên cứu

Phước Cát 2 là một xã thuộc vùng đệm, nằm về phía Tây Bắc của Vườn Quốc gia Cát Tiên (VQGCT). Về mặt hành chính, Phước Cát 2 thuộc huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng, là một xã vùng sâu vùng xa của huyện. Nằm cách Trung tâm huyện khoảng 27 km về phía Tây Bắc với diện tích tự nhiên 14.658,90 ha, phần lớn diện tích là đất lâm nghiệp thuộc vùng lõi VQGCT (12.928 ha, chiếm 88,19%), diện tích đất nông nghiệp chiếm một tỷ lệ nhỏ (11,81% hay 1.730,90 ha). Bên cạnh những thuận lợi về mặt tự nhiên (Nguồn nước mặt phong phú, điều kiện thời tiết khí hậu ổn định, độ che phủ rừng cao), phần lớn đất đai có độ dốc lớn và bị chia cắt mạnh, mưa nhiều và tập trung theo mùa gây ra lũ lụt, xói mòn đất, khó khăn cho việc phát triển hệ thống giao thông, thủy lợi, cơ giới hoá nông nghiệp.

Toàn xã hiện có 556 hộ với 2.668 người, thuộc 5 nhóm dân tộc như: Kinh, Dao, Tày, Nùng, S'tiêng và Châu Mạ. Trong đó, người S'Tiêng và Châu Mạ là hai nhóm dân tộc thiểu số bản địa. Người Kinh chiếm đa số, di cư vào khu vực này theo các chương trình kinh tế mới và di dân tự do. Các nhóm dân tộc Dao, Tày, Nùng sống ở vùng núi phía Bắc và di cư vào xã trong giai đoạn 1985 -1990. Số người trong độ tuổi lao động trên 50% dân số, đây là nguồn lao động dồi dào cho sản xuất nông nghiệp.

Kinh tế của địa phương và sinh kế nông hộ chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp và khai thác tài nguyên rừng. Kinh tế phi nông nghiệp chậm phát triển. Nằm xa trung tâm và thị trường, cơ sở hạ tầng yếu kém, thiếu các cơ sở dịch vụ - tiêu thụ công nghiệp, trình độ dân trí thấp và phần lớn lao động chưa qua đào tạo, nguồn lực sản xuất hạn chế đã kìm hãm phát triển kinh tế địa phương. Thu nhập bình quân đầu người thấp và tăng chậm. Năm 2009, thu nhập bình quân trên đầu người là 6,86 triệu, chủ yếu từ nông nghiệp. Toàn xã có 20,37% dân số sống dưới mức đói nghèo, tập



trung ở các cộng đồng dân tộc thiểu số và những hộ mới di cư do thiếu đất (gần 50% hộ nghèo) và các nguồn lực sản xuất khác ngoài trừ lao động.

### **Phương pháp thu thập số liệu**

- **Số liệu thứ cấp:** Thu thập các văn bản pháp lý và chính sách pháp luật, chính sách kinh tế xã hội, đất đai, bảo tồn tài nguyên, số liệu thống kê điều kiện tự nhiên – kinh tế - xã hội, các tài liệu nghiên cứu đã xuất bản liên quan đến địa bàn nghiên cứu.

- **Điều tra nông hộ:** 120 hộ có điều kiện kinh tế khác nhau từ 556 hộ, thuộc 5 nhóm dân tộc đã được chọn để tiến hành phỏng vấn với bộ câu hỏi cấu trúc hoàn chỉnh được chuẩn bị sẵn; thông tin điều tra gồm: Thông tin cơ bản của nông hộ, cấp GCNQSDĐ, sinh kế và ảnh hưởng của chính sách đến sinh kế,...

- **Phỏng vấn chuyên gia:** 40 người am hiểu vấn đề nghiên cứu được lựa chọn để phỏng vấn điều tra các vấn đề liên quan đến đổi mới chính sách đất đai, bảo tồn tài nguyên, thị trường, hoạt động sinh kế và sử dụng tài nguyên của nông hộ dưới tác động của quá trình thực thi các chính sách cải cách vĩ mô.

### **Tổng hợp và xử lý số liệu**

- Thông tin điều tra được nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel sau đó xuất sang phần mềm STATA Version 9 và SPSS version 16.1 để xử lý thống kê.

- Dữ liệu thông tin định tính và định lượng được sử dụng kết hợp để phân tích môi trường thể chế, nguồn lực sản xuất ban đầu và tiếp cận nguồn lực sản xuất, hoạt động sinh kế và thu nhập nông hộ, và các ảnh hưởng của chính sách đến sinh kế nông hộ.

## **KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

### **Tiến trình giao đất và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất**

Công tác giao đất và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng (GCNQSDĐ) đất nông nghiệp cho hộ gia đình và cá nhân theo Nghị định 64/NĐ-CP tại địa bàn nghiên cứu được triển khai từ năm 1998, sau 4 năm Luật Đất đai 1993 và Nghị định 64 có hiệu lực. Cho đến nay, mặc dù công tác này đã được triển khai hơn 10 năm, nhưng vẫn chưa hoàn thành. Đến năm 2009, chỉ có 7% tổng diện tích tự nhiên của xã được cấp GCNQSDĐ, trong đó chủ yếu là đất nông nghiệp (59%). Tất cả diện tích đất trồng cây hàng năm đã được cấp GCNQSDĐ, ngược lại diện tích đất cây lâu năm hoàn toàn chưa được cấp GCNQSDĐ cho người dân.

Kết quả hạn chế trong công tác cấp GCNQSDĐ, bên cạnh bị ảnh hưởng bởi các yếu tố chung như nhiều địa phương khác trong vùng đệm: Thiếu đồng bộ giữa các văn bản hướng dẫn, đo đạc và đăng ký ban đầu chậm, thiếu nguồn nhân lực, tài lực và vật lực, sự tham gia không đồng bộ của các bên có liên quan. Kết quả hạn chế này còn bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố mang tính địa phương: (1) Sự phân định không rõ ràng trong chức năng quản lý đất đai giữa địa phương và VQGCT. (2) Tranh chấp loại hình sử dụng đất do chậm điều chỉnh quy hoạch ranh giới phân định đất nông – lâm theo hiện trạng sử dụng đất. Phần lớn diện tích đất trong cây lâu năm của xã hiện nay thuộc khu vực quy hoạch đất lâm nghiệp do các lâm trường quản lý, nhưng trên thực tế người dân đã khai thác để sản xuất nông nghiệp ổn định trên 10 năm. (3) Nhiều khu vực đất đai có



nguồn gốc không rõ ràng do chuyển nhượng đất đai trái phép và quản lý lỏng lẻo trong quá trình thực hiện chính sách kinh tế mới.

### Các dự án phát triển nông thôn và vùng đệm

Bên cạnh các dự án phát triển vùng sâu vùng xa, Phước Cát 2 cũng tiếp nhận một số dự án lồng ghép giữa bảo vệ rừng và nâng cao đời sống cư dân vùng đệm như: Tổ chức các lớp khuyến nông, chuyển giao khoa học kỹ thuật và xây dựng các mô hình trình diễn để nông dân học hỏi kỹ thuật và kinh nghiệm sản xuất (kỹ thuật trồng và chăm sóc lúa nước, bắt giống CP, cây phân tán, kỹ thuật canh tác trên đất dốc, kỹ thuật nuôi bò, nuôi heo hướng nạc, nuôi tôm càng xanh, trồng tre lấy măng, sử dụng nước tiết kiệm). Ngoài ra, các chương trình giao đất giao rừng nghèo kiệt cho cộng đồng quản lý và bảo vệ, phát triển cơ sở hạ tầng nông thôn, khuyến khích phát triển tổ kinh tế hợp tác tiến tới xây dựng hợp tác xã cũng được triển khai thực hiện. Tuy nhiên, hiệu quả mang lại của các dự án không cao và có đời sống ngắn do hình thức tổ chức thực hiện chưa tốt, thiếu sự hợp tác giữa địa phương, ban quản lý VQGCT và người dân, trình độ dân trí thấp, tiếp cận khoa học kỹ thuật hạn chế, đặc biệt đối với các cộng đồng dân tộc thiểu số.

### Nguồn lực và tiếp cận nguồn lực sản xuất sản xuất nông hộ

#### Nguồn lực con người và đất đai

Kết quả điều tra cho thấy số nhân khẩu và tỷ lệ lao động trung bình trên hộ tại địa bàn nghiên cứu tương đối cao hơn mức bình quân của cả nước và vùng Tây nguyên. Quy mô trung bình mỗi hộ gia đình có 4,7 khẩu: Trong đó có 3 lao động chính và 1,7 người phụ thuộc. Trình độ của lao động rất thấp, trình độ học vấn trung bình lao động là lớp 5. Điều này cho thấy, các nông hộ có nguồn nguồn lao động phổ thông dồi dào cho các hoạt động kinh tế, nhưng sẽ gặp nhiều khó khăn trong quá trình chuyển dịch kinh tế sang các khu vực đòi hỏi lao động có tay nghề cao: Nông nghiệp thương mại, kinh doanh nhỏ hoặc làm việc trong các lĩnh vực công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp. Các chỉ số liên quan đến nguồn lực con người trong 10 năm qua đặc biệt là trình độ học vấn của lao động có phần cải thiện do quá trình phát triển kinh tế nói chung và giáo dục đào tạo nói riêng mang lại (xem Bảng 1).

**Bảng 1: Nguồn lực con người và đất đai của nông hộ (n=120)**

Chỉ tiêu	1999	2009	+/-
<b>1. Dân số &amp; lao động</b>			
- Nhân khẩu	4,2	4,7	0,5
- Lao động	2,1	3,0	0,7
- Trình độ học vấn của lao động	3,6	5,0	1,4
<b>2. Đất đai</b>			
- Tổng diện tích	1,59	2,38	0,79
- Đất lúa	0,30	0,34	0,04
- Đất cây hàng năm	0,12	0,27	0,15
- Đất cây lâu năm	1,14	1,73	0,59
- Diện tích được GCNQSDĐ	0,64	1,34	0,70

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008 – 2009)



Bên cạnh nguồn lực con người, đất đai chiếm một vị trí đặc biệt quan trọng quyết định đến sinh kế của nông hộ. Năm 2009, mỗi nông hộ sở hữu trung bình 2,38 ha diện tích đất canh tác<sup>3</sup>, trong đó phần lớn là diện tích trồng cây lâu năm 1,73 ha (72,69%), phần diện tích còn lại trồng lúa nước và các loại cây hàng năm khác. Kết quả điều tra cũng cho thấy diện tích trung bình trên nông hộ có sự khác biệt giữa các nhóm kinh tế và dân tộc. Các hộ thuộc dân tộc S'Tiêng có diện tích đất nông nghiệp cao nhất (4,09 ha) và thấp nhất là các hộ thuộc cộng đồng người Dao (1,48 ha); Trung bình mỗi hộ giàu có diện tích đất nông nghiệp là 4,58 ha, các hộ trung bình 2,1 ha và hộ nghèo là 1,58ha. Sự khác biệt diện tích canh tác giữa các nhóm hộ được quyết định bởi thời gian định cư tại địa phương, địa bàn định cư và điều kiện nguồn lực nông hộ. Đối với các hộ có thời gian định cư lâu hơn và sống gần rừng hơn thường khai hoang mở rộng đất canh tác dễ dàng nên sở hữu đất đai nhiều hơn. Diện tích đất canh tác của nông hộ có xu hướng tăng mạnh trong 10 năm qua (0,79ha), đặc biệt các hộ giàu và các hộ thuộc dân tộc S'Tiêng. Việc mở rộng diện tích đất canh tác của nông hộ thường phần lớn thông qua việc lấn chiếm đất rừng thuộc vùng giáp ranh giữa Vườn quốc gia Cát Tiên và địa phương. Mặc dù, trên lý thuyết đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt và cấm mọi hành vi lấn chiếm. Ngoài ra, các hộ có năng lực sản xuất có xu hướng tích lũy đất đai nhằm mở rộng sản xuất nông nghiệp thông qua chuyển nhượng đất đai. Diện tích đất được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất chiếm 56% diện tích canh tác của nông hộ, chủ yếu đất trồng cây hàng năm, nằm ngoài các khu quy hoạch phát triển lâm nghiệp và vùng bảo tồn của Vườn Quốc gia Cát Tiên.

Thực hiện chính sách giao đất và cấp GCNQSDĐ có ảnh hưởng trực tiếp đến sự thay đổi hướng dụng đất đai của nông hộ thông qua việc cho phép chuyển nhượng quyền sử dụng đất. Trong giai đoạn 1998 – 2009, có 48% số hộ được điều tra tham gia chuyển quyền sử dụng đất dưới các hình thức như: Chuyển nhượng và nhận chuyển nhượng, cho và nhận thừa kế. Các hộ chuyển nhượng đất đai thường rời địa phương để chuyển sang các tỉnh khác làm ăn sinh sống và các hộ nhận chuyển nhượng chủ yếu là các hộ có tiềm lực, mua thêm đất để mở rộng sản xuất hoặc là những người mới tới định cư tại địa phương mua đất để sản xuất. Tuy nhiên, phần lớn các hoạt động chuyển nhượng đất đai đều sang nhượng bằng giấy tay, không thông qua cơ quan quản lý nhà nước về đất đai địa phương (68,29%), và thường rơi vào các nông hộ đất đai chưa được cấp GCNQSDĐ. Tất cả những hộ có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đều tham gia vào các giao dịch quyền sử dụng đất một cách hợp pháp. Bên cạnh đó, cho nhận thừa kế quyền sử dụng đất cũng là hình thức chuyển quyền phổ biến, nhưng phần lớn không thông qua cơ quan chức năng của Nhà nước. Không có trường hợp cho thuê và thuê đất. Theo kết quả phỏng vấn nông hộ cho thấy, nguyên nhân cơ bản là phần lớn đất đai chưa được cấp giấy chứng nhận; các thể chế truyền thống vẫn có hiệu lực trong việc quản lý sử dụng đất đai đối với các cộng đồng dân tộc thiểu số; đối với các hộ đồng bào Kinh sử dụng hình thức giấy tay để trốn thuế, nhận thức pháp luật hạn chế, sống các khu vực xa xôi khó tiếp cận cơ quan nhà nước, buông lỏng trong quản lý đất đai ở địa phương.

<sup>3</sup> Trong vùng nghiên cứu đất lâm nghiệp thuộc quyền quản lý của Vườn Quốc gia Cát Tiên, không giao cho hộ gia đình cá nhân, vì thế các nông hộ không có đất lâm nghiệp.



**Bảng 2: Tình hình chuyển quyền sử dụng đất giai đoạn 1998 – 2009 (n=120)**

Hình thức giao dịch	Tổng số (hộ)	Giao dịch hợp pháp		Giao dịch không hợp pháp	
		Trường hợp	Tỷ lệ (%)	Trường hợp	Tỷ lệ (%)
Nhận chuyển nhượng	41	13	31,71	28	68,29
Chuyển nhượng	2	0	0	2	100
Cho thừa kế	4	0	0	4	100
Nhận thừa kế	11	0	0	11	100

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008 – 2009)

### Vốn và tiếp cận tín dụng

Vốn là nguồn lực quan trọng đối với nông hộ để đầu tư và biến nguồn lực lao động và đất đai thành lợi ích kinh tế. Tuy nhiên, kết quả điều tra cho thấy 76% nông hộ thiếu vốn sản xuất và đây cũng là đặc trưng chung của nhiều nông hộ ở các vùng sâu, vùng xa, và các cộng đồng dân tộc thiểu số. Khả năng tích lũy vốn nông hộ thấp. Vì vậy, vốn vay là nguồn cơ bản để đầu tư sản xuất. Theo kết quả điều tra có trên 75% nông hộ phải vay vốn để đầu tư sản xuất. Ba nguồn vốn cơ bản: Vay thế chấp GCNQSDĐ (42,86%), vay tín chấp các nguồn quỹ tín dụng và nguồn dự án phát triển (26,37%) và từ nguồn tư nhân (30,77%). Cải cách hệ thống tài chính - tín dụng nông thôn và cấp GCNQSDĐ đã tác động lớn đến việc tiếp cận vốn sản xuất của người dân. Tuy nhiên, do quá trình cấp GCNQSDĐ chưa hoàn thành, vì thế nhiều hộ gia đình không thể sử dụng đất đai của họ để thế chấp vay vốn ngân hàng với lãi suất thấp.

**Bảng 3: Các hình thức tiếp cận tín dụng (n=120)**

Hình thức	Số hộ	(%)
1. Tổng số hộ tham gia vay vốn	91	75,83
- Vay có thế chấp	39	42,86
- Vay có tín chấp	24	26,37
- Vay tư nhân	28	30,77
2. Số tiền vay/hộ (tr. VND)	10,54	

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008-2009)

Tiếp cận tín dụng có sự khác biệt giữa các nông hộ thuộc các nhóm kinh tế khác nhau. Số hộ thuộc các nhóm kinh tế khá hơn thấy hơn số hộ thuộc nhóm nghèo, nhưng giá trị vay trung bình trên hộ cao hơn các nhóm nghèo và chủ yếu vay vốn ngân hàng thông qua thế chấp GCNQSDĐ. Ngược lại số hộ thuộc nhóm nghèo chủ yếu dựa vào nguồn tín dụng tư nhân. Thiếu tài sản để thế chấp và vay phức tạp cũng là nguyên nhân cơ bản khiến các hộ thuộc nhóm nghèo và dân tộc thiểu số khó tiếp cận nguồn tín dụng chính thức. Họ thường tìm đến các nguồn tín dụng tư nhân mặc dù lãi suất rất cao, nhưng luôn luôn có sẵn và vay dễ dàng. Việc thiếu vốn buộc các hộ nghèo phải mua các loại vật tư với giá cao, thường cao hơn 1,5 lần so với giá thị trường.

### Sở hữu công cụ sản xuất của nông hộ

Kết quả điều tra nông hộ cho thấy số hộ có trâu bò chiếm trên 50%. Trâu bò không những cung cấp sức kéo, cày, nguồn phân hữu cơ cho sản xuất, mà còn là tài sản quý giá của nông hộ. Phần lớn các hộ nuôi trâu bò cho mục đích sản xuất hơn là mục đích thương mại. Ngoài ra đối với các hộ dân tộc thiểu số bản địa, nuôi trâu bò còn để sử dụng cho việc cúng tế trong các lễ



nghi truyền thống của họ. Sở hữu các công cụ sản xuất và tài sản có giá trị kinh tế có ảnh hưởng quan trọng đối với sinh kế của nông hộ, trực tiếp hay gián tiếp. Ngoài ra kết quả điều tra cũng cho thấy các hộ có điều kiện kinh tế tốt hơn sở hữu các công cụ sản xuất và các tài sản có giá trị kinh tế nhiều hơn; các hộ thuộc các cộng đồng người Kinh và các cộng đồng dân tộc thiểu số di cư sở hữu nhiều công cụ sản xuất và các tài sản có giá trị nhiều hơn các hộ thuộc cộng đồng dân tộc thiểu số bản địa S'Tiêng vì họ cũng thuộc nhóm có điều kiện kinh tế tốt hơn.

**Bảng 4: Công cụ sản xuất và các tài sản có giá trị kinh tế (n=120)**

Loại công cụ	Số hộ	Tỷ lệ (%)
Xe tải	2	1,67
Máy cày	23	19,17
Máy gặt	50	41,67
Máy bơm	58	48,33
Trâu bò	71	59,17

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008-2009)

#### **Nguồn lực xã hội và chính trị**

Nguồn lực xã hội và chính trị có thể không tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất và các hoạt động sinh kế nông hộ, nhưng có tác động gián tiếp đến sinh kế thông qua việc hỗ trợ nông hộ tiếp cận đến các nguồn lực sản xuất. Theo kết quả điều tra nông hộ cho thấy, 25% nông hộ có thành viên trong gia đình nắm các vị trí trong chính quyền và cơ quan đoàn thể của địa phương, nhưng hầu hết các vị trí chỉ ở cấp thôn và xã. Những người nắm giữ các vị trí lãnh đạo quan trọng trong khu vực họ sinh sống thừa nhận họ hưởng những lợi ích nhất định từ vị trí của họ từ khía cạnh kinh tế thông qua việc tiếp cận tốt hơn các nguồn lực và dịch vụ sản xuất, như khuyến nông, hỗ trợ của nhà nước, các thông tin thị trường – khoa học kỹ thuật, chính sách phát triển của nhà nước...

#### **Các hoạt động sinh kế và thu nhập nông hộ**

- Các mô hình sinh kế nông hộ

**1.1** *Kết quả điều tra cho thấy hoạt động sinh kế của nông hộ rất đa dạng bao gồm trồng lúa nước, trồng cây ngắn ngày, cây công nghiệp lâu năm, chăn nuôi, trồng dâu nuôi tằm, buôn bán nhỏ, làm thuê, khai thác sản phẩm rừng, bảo vệ rừng và các hoạt động phi nông nghiệp. Có 20 mô hình sinh kế từ đơn giản với một hoạt động đến đa dạng kết hợp đồng thời 6 hoạt động sinh kế khác nhau được nông hộ lựa chọn trong đó 9 mô hình chiến lược sinh kế được nông hộ sử dụng phổ biến (xem Bảng 5). Trong đó phổ biến nhất là mô hình số 1 (Lúa nước - Điều - Chăn nuôi), mô hình số 2 (Lúa nước - Điều - Làm thuê - Khai thác sản phẩm rừng), và mô hình số 3 (Làm thuê - Khai thác sản phẩm rừng). Đặc trưng các mô hình chiến lược sinh kế trong vùng nghiên cứu cho thấy sự hình thành các mô hình chiến lược sinh kế của nông hộ có sự tác động mạnh mẽ của điều kiện tự nhiên, hệ sinh thái nông nghiệp của địa phương, các chính sách kinh tế và bảo tồn tài nguyên, quá trình tự do hoá thị trường, tiến bộ khoa học và công nghệ, nguồn lực ban đầu và khả năng tiếp cận các nguồn lực sản xuất của nông hộ, tập quán sản xuất của các cộng đồng dân cư và sự tương tác văn hoá giữa các cộng đồng dân tộc khác nhau trong vùng sinh sống.*

**Bảng 5: Các mô hình chiến lược sinh kế nông hộ phổ biến (n=120)**

STT	Các mô hình chiến lược sinh kế	Số hộ
1	Lúa nước - Điều - Chăn nuôi	39
2	Lúa nước - Điều - Làm thuê - Khai thác sản phẩm rừng	15
3	Làm thuê - Khai thác sản phẩm rừng	13
4	Điều - Làm thuê - Bảo vệ rừng	9
5	Điều - Chăn nuôi - Làm thuê	9
6	Điều - Bấp - Làm thuê - Bảo vệ rừng	7
7	Điều - Chăn nuôi - Làm thuê - Khai thác sản phẩm rừng	7
8	Làm thuê - Chăn nuôi- Rau - Bảo vệ rừng	4
9	Điều - Làm thuê - Bấp	4
10	Khác	13
Tổng		120

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008-2009)

Kết quả điền dã chứng minh rõ: Với đặc trưng của một vùng sinh thái nông nghiệp bán sơn địa thích hợp cho việc canh tác lúa nước, trồng các loại hoa màu hàng năm, các loại cây công nghiệp lâu năm và chăn nuôi gia súc. Về nguồn gốc, đây là vùng sinh sống của các cộng đồng dân tộc bản địa như S'Tiêng và Châu Mạ sống dựa vào canh tác nương rẫy, chăn thả và hái lượm các sản phẩm từ rừng. Vào những năm cuối thập niên 80 và đầu 90, thực thi các chương trình kinh tế mới, định canh định cư người đồng bào dân tộc thiểu số, xây dựng nông lâm trường cùng với chính sách giao đất và cấp GCNQSDĐ gần đây, tăng dân số dẫn đến đất đai ngày trở nên khan hiếm và sự hạn chế các hình thức canh tác du canh, các cộng đồng dân tộc bản địa chuyển sang các hình thức canh tác và sinh kế mới kết hợp canh tác lúa nước, trồng cây lâu năm như điều và thu lượm lâm sản. Các cộng đồng dân cư đến sau có xu thế hình thành mô hình chiến lược sinh kế gắn chặt với thị trường và sản xuất theo hướng thương mại. Phát triển nông nghiệp thâm canh và các ngành nghề ngoài nông nghiệp, cung cấp thêm cơ hội việc làm cho một bộ phận dân cư dẫn đến sự chuyển dịch và phân công lại lao động trong nông hộ.

Sự gia tăng giao lưu kinh tế và văn hoá, sinh kế nông hộ thuộc các cộng đồng dân tộc khác nhau ngày càng trở nên tương đồng, mặc dù ở nhiều cấp độ phát triển khác nhau. Kết quả khảo sát sinh kế của nông hộ thuộc các cộng đồng dân tộc khác nhau không cho thấy khác biệt rõ rệt, nhưng cũng có một số khác biệt cơ bản trong mô hình sinh kế giữa các nhóm dân tộc mà nó được quyết định bởi đặc trưng và khả năng tiếp cận nguồn lực sản xuất, tập quán sản xuất, truyền thống và văn hóa. Các hộ đồng bào Kinh thường hướng đến các mô hình thâm canh và kết hợp với các hoạt động phi nông nghiệp như buôn bán nhỏ, tiểu thủ công nghiệp, kể cả làm thuê. Các hoạt động sinh kế của các nhóm dân tộc thiểu số chủ yếu dựa vào tài nguyên thiên nhiên. Do các rào cản về ngôn ngữ, trình độ thấp, sống xa khu vực trung tâm kinh tế - hành chính nên gặp nhiều khó khăn trong quá trình đa dạng hoá sinh kế theo giảm dần phụ thuộc vào tài nguyên và nông nghiệp, tăng dần các sinh kế phi nông nghiệp, ngay cả làm thuê. Tuy nhiên, cùng chịu sự tác động của chung của các chính sách kinh tế và phát triển, thị trường, quá trình giao lưu xã hội, sinh kế của các nhóm dân tộc thiểu số ngày càng bị ảnh hưởng của người Kinh.

Phân tích các mô hình chiến lược sinh kế nông hộ thuộc các nhóm có điều kiện kinh tế khác nhau càng thấy rõ hơn mối quan hệ vừa đề cập ở trên. Các hộ có điều kiện kinh tế khá giả, nhất là các hộ đồng bào Kinh có nguồn lực sản xuất và khả năng tiếp cận các nguồn lực sản xuất tốt hơn, có nhiều kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp thương mại, liên kết với thị trường có xu thế tập trung vào sản xuất nông nghiệp thâm canh kết hợp với chăn nuôi thương mại. Ngược lại các hộ có thu nhập trung bình và thấp có khuynh hướng theo đuổi các chiến lược sinh kế đa dạng hoá các hoạt động. Do hạn chế về nguồn lực ban đầu và khả năng tiếp cận đến nguồn lực đất đai, vốn, kỹ thuật trong khi dư thừa lao động họ thường áp dụng các chiến lược sinh kế ít đầu tư theo hướng tự cung tự cấp, dựa vào tài nguyên, hoặc bán thị trường, tìm kiếm các sinh kế ngoài trồng trọt và ngoài nông nghiệp như làm thuê và khai thác lâm sản từ rừng quốc gia nhằm sử dụng hợp lý hơn lao động và tăng thu nhập. Do áp lực thị trường và cải thiện thu nhập, hầu hết các nông hộ thuộc các nhóm kinh tế và nhóm dân tộc khác nhau có xu hướng khai thác lâm sản không chỉ nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng trong gia đình, mà ngày càng chuyển hướng cho mục đích thương mại.

**Bảng 5: Mô hình chiến lược sinh kế theo tình hình kinh tế nông hộ (n=120)**

STT	Loại hình	Khá (27)	Trung bình(42)	Nghè o (51)	Tổng
1	Lúa nước-Điều-Chăn nuôi	20	17	2	39
2	Lúa nước-Điều-Làm thuê-Khai thác sản phẩm rừng		9	6	15
3	Làm thuê-Khai thác sản phẩm rừng		5	8	13
4	Điều-Làm thuê-Bảo vệ rừng		3	6	9
5	Điều-Chăn nuôi-Làm thuê		1	8	9
6	Điều-Bấp-Làm thuê-Bảo vệ rừng		2	5	7
7	Điều-Chăn nuôi-Làm thuê-Khai thác sản phẩm rừng		1	6	7
8	Làm thuê-Chăn nuôi-Làm vườn-Bảo vệ rừng		2	2	4
9	Điều - Làm thuê - Bấp			4	4
10	Khác	7	4	2	13
Tổng		27	42	51	120

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008-2009)

### **Thu nhập nông hộ**

Thu nhập trung bình của mỗi nông hộ năm 2009 là 34,17 triệu hay khoảng 6,8 triệu/người/năm, trên mức nghèo hiện nay (dưới 5,76 triệu/người/năm). Trong cơ cấu thu nhập, nông nghiệp là nguồn thu chính (74% tổng thu nhập nông hộ), từ lúa nước, cây công nghiệp lâu năm. Bên cạnh đó, làm thuê và buôn bán nhỏ cũng mang lại một nguồn thu đáng kể cho nông hộ. Trong 10 năm qua, tổng thu nhập và cơ cấu thu nhập có sự thay đổi khá rõ rệt. Tổng thu nhập tăng 30,2%/năm. Tất cả các loại hình thu nhập đều tăng đáng kể, trong đó thu nhập tăng mạnh từ trồng lúa nước và điều. Tăng thu nhập được quyết định bởi tăng sản lượng và giá cả nông sản, mà nguồn gốc xuất phát từ tăng diện tích sản xuất và năng suất do sự thay đổi nhanh chóng các mô hình sản xuất nông nghiệp dưới áp lực thị trường và thâm canh nông nghiệp.

Cấp GCNQSDĐ làm tăng an toàn hưởng dụng đất đai, phát triển thị trường đất, cùng với mở cửa thị trường tín dụng nông thôn làm tăng khả năng tiếp cận tín dụng thông qua thế chấp quyền sử dụng đất, phát triển thị trường lao động, thị trường vật tư nông nghiệp và nông sản, tiếp cận các tiến bộ khoa học do các dự án phát triển mang lại đã thúc đẩy quá trình thâm canh sâu trong nông nghiệp và phát triển nông nghiệp thương mại để tăng thu nhập trên đơn vị đất đai. Phát triển nông nghiệp tăng thu nhập đã thúc đẩy tăng nguồn thu từ lao động làm thuê và buôn bán nhỏ do tăng nhu cầu lao động và tu dùng. Chăn nuôi mặc dù chưa phải là nguồn thu chính của nông hộ, nhưng kết quả nghiên cứu cho thấy xu hướng chăn nuôi thương mại và đa dạng hoá loại hình chăn nuôi cũng phát triển.

**Bảng 6: Thu nhập và cấu trúc thu nhập nông hộ<sup>4</sup>**

Nội dung	1998	2008	Đvt: Triệu đồng	
			-/+	-/+%
Lúa	2,07	11,28	9,21	445
Cây hằng năm khác	0,17	0,87	0,70	401
Cây công nghiệp lâu năm	2,80	13,27	10,47	374
Chăn nuôi	0,61	3,78	3,17	520
Làm thuê, buôn bán nhỏ	2,84	4,96	2,12	75
<b>Tổng</b>	<b>8,49</b>	<b>34,17</b>	<b>25,67</b>	<b>302</b>

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008-2009)

Mặc dù nguồn thu nhập từ thu lượm lâm sản không tính toán trong nguồn thu, nhưng qua số liệu điều tra, cho thấy sinh kế của người dân địa phương vẫn còn phụ thuộc rất nhiều vào rừng. Các loại tài nguyên chính mà người dân vẫn tiếp tục khai thác sử dụng từ VQG Cát Tiên như: gỗ, củi, lồ ô, song mây, măng le, cá và các loại rau rừng nó đóng một vai trò quan trọng trong sinh kế nông hộ nhất là các hộ nghèo, thiếu đất sản xuất và dân tộc thiểu số, nó vừa là nguồn thu nhập, nguồn lương thực, thực phẩm, nguồn thuốc chữa bệnh. Theo kết quả quan sát và phỏng vấn nhóm, các hộ thuộc nhóm có điều kiện kinh tế khá hơn, thường khai thác lâm sản để cho mục đích thương mại và tăng thu nhập; ngược lại các hộ nghèo thường khai thác lâm sản cho cả hai mục đích: Sử dụng làm thực phẩm gia đình và bán. Theo phỏng vấn chuyên gia, số lượng khai thác lâm sản khai thác thực tế của người dân lớn hơn nhiều so với số liệu họ cung cấp. Điều này chứng tỏ mặc dù vườn quốc gia được quản lý nghiêm ngặt, nhưng việc khai thác lâm sản trái phép có xu hướng diễn ra phức tạp và số lượng ngày càng tăng do áp lực thị trường và tăng thu nhập của người dân.

**Bảng 7: Sử dụng tài nguyên thiên nhiên của nông hộ mỗi năm**

Loại tài nguyên	Theo nhóm dân tộc					Theo nhóm kinh tế		
	Kinh	Dao	Tày	Nùng	S'Tiêng	Giàu	Trung bình	Nghèo
Gỗ (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0,34	0	0	0
Củi (m <sup>3</sup> )	24,81	15,61	13,09	0,67	19,04	28,16	19,49	15,58
Lồ ô (m <sup>3</sup> )	1,69	1,67	0,63	0,06	1,64	2,07	1,33	1,10
Song mây (kg)	0,15	0,00	0,00	0,00	8,96	0,19	0,12	0,10

<sup>4</sup> Thu nhập từ khai thác lâm sản không tính vào tổng thu nhập của người dân do quá trình khai thác diễn ra nhiều thời điểm khác nhau, số lượng và giá bán biến động thường xuyên cho nên rất khó quy thành thu nhập bằng tiền.



Măng (kg)	11,30	14,40	5,36	0,33	14,96	13,81	8,88	7,31
Cá (kg)	0,39	0,53	0,00	0,00	1,27	0,48	0,31	0,25
Rau rừng (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	11,80	0,00	0,00	10,05

(Nguồn: Điều tra nông hộ 2008 – 2009)

Bên cạnh đó, cấp GCNQSDĐ cũng mong đợi người dân sẽ tập trung vào sản xuất nông nghiệp và giảm phụ thuộc vào rừng. Nhưng kết quả nghiên cứu cho thấy điều này không diễn ra như mong đợi. Một mặt nông dân ngày càng phát triển nông nghiệp thâm canh, mặt khác tiếp tục khai thác lâm sản như một loại hình sinh kế không thể thiếu trong chiến lược sinh kế của họ. Ngoài ra, khai thác lâm sản để bù đắp lại thiếu hụt thu nhập vào những năm mất mùa, giá cả nông sản giảm và khai thác lâm sản cũng là nguồn tài chính để mua vật tư nông nghiệp cho sản xuất. Chính vì thế, một đòi hỏi đặt ra trong chiến lược phát triển và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên phải đảm bảo cả 2 mục đích: Sinh kế và quản lý bảo tồn tài nguyên bền vững.

Nông hộ thuộc các nhóm dân tộc và kinh tế khác nhau có một số khác biệt trong thu nhập và cấu trúc thu nhập của họ do chiến lược sinh kế của họ quyết định như đã trình bày phần trước. Thật vậy, tổng thu nhập của các nông hộ thuộc nhóm kinh tế khá cao gấp 3 lần nhóm kinh tế trung bình và 9 lần so với các hộ thuộc nhóm thu nhập thấp. Bên cạnh đó, tốc độ tăng trưởng thu nhập của nhóm thu nhập cao cũng nhanh hơn các nhóm còn lại. Điều đáng chú ý là thu nhập của nông hộ thuộc nhóm thu nhập cao tập trung chủ yếu từ nông nghiệp và chăn nuôi, ngược lại các hộ nghèo có nguồn thu nhập từ các hoạt động ngoài trồng trọt và ngoài nông nghiệp, chủ yếu từ làm thuê và khai thác lâm sản. Sự khác biệt về nguồn lực sản xuất và khả năng tiếp cận các nguồn lực sản xuất giữa nông hộ thuộc các nhóm có điều kiện kinh tế khác nhau làm cho họ hưởng lợi từ môi trường kinh tế - thể chế và điều kiện tự nhiên khác nhau và tổ chức mô hình hoạt động sinh kế khác nhau. Sự thay đổi mô hình sinh kế của các nông hộ dưới sự tác động của môi trường thể chế đã làm tăng nhanh quá trình phân hoá xã hội ngay cả những vùng sâu vùng xa và ngay trong các cộng đồng dân tộc thiểu số. Đòi hỏi việc hoạch định và thực thi chính sách cần phải quan tâm đến việc hạn chế phân hoá xã hội và tăng cường sản xuất cho các nhóm bất lợi. Vì thế bên cạnh các chính sách khuyến khích phát triển kinh tế cần có các chính sách an sinh xã hội, xoá đói giảm nghèo hợp lý để làm giảm khoảng cách xã hội và hướng đến phát triển bền vững.

Nông hộ của nông hộ giữa các nhóm dân tộc có sự khác biệt lớn. Các hộ đồng bào Kinh có thu nhập cao nhất (42,36 triệu) và thấp nhất là các hộ thuộc dân tộc Dao thiểu số (25,44 triệu). Ngoài ra, tốc độ tăng trưởng thu nhập của các hộ người Kinh cao hơn, và tương đối đồng đều giữa các hoạt động sinh kế khác. Tuy nhiên, thu nhập và cơ cấu thu nhập của các hộ thuộc các cộng đồng dân tộc khác nhau có một điểm chung đó là nguồn thu nhập từ trồng cây lâu năm (đặc biệt là cây điều) đóng góp gần hoặc hơn 50% thu nhập của nông hộ. Sự tác động mạnh mẽ của thị trường thế giới về hạt điều trong hơn 20 năm qua, nông hộ chuyển một phần lớn đất đồi vốn dĩ dùng để canh tác nương rẫy hoặc lán chiếm đất lâm nghiệp để phát triển điều mai. Sự phát triển điều ở ạt trên vùng đất dốc và xâm phạm đất lâm nghiệp thuộc vườn quốc gia là một thách thức lớn đối với môi trường: Suy thoái đất đai do xói mòn, suy giảm thảm thực vật và thâm canh; suy giảm đa dạng sinh học do thu hẹp đất rừng và canh tác độc canh; gây bồi lắng sông hồ hạ lưu sông Đồng Nai.

### **Giải pháp phát triển sinh kế và bảo tồn tài nguyên bền vững**





Dựa trên kết quả điều tra nông hộ và giải pháp phát triển dựa trên quan điểm cộng đồng, để cải thiện sinh kế của nông hộ, cần phải thực hiện một số giải pháp cơ bản: (1) Sớm hoàn thiện cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho nông dân, đặc biệt các khu vực trồng cây lâu năm của họ đang bị quản lý bởi các lâm trường và các chủ rừng; (2) Nhà nước nên giao đất giao rừng cho hộ nông dân chăm sóc, quản lý và hưởng dụng, hộ nông dân được phép khai thác các sản phẩm phi gỗ từ rừng quốc gia, được phép sản xuất nông lâm kết hợp trong rừng được giao; (3) Tăng cường công tác khuyến nông và cung cấp các kỹ thuật trong sản xuất nông nghiệp, hỗ trợ giống và vật tư nông nghiệp, hỗ trợ mua vật tư nông nghiệp và bán sản phẩm; (4) Cung cấp tín dụng ưu đãi, phát triển cơ sở hạ tầng, phát triển y tế và giáo dục, hỗ trợ đào tạo nghề. Việc thực hiện đồng bộ các giải pháp này sẽ thúc đẩy phát triển và đa dạng sinh kế, gắn kết giữa bảo tồn và an toàn sinh kế cho nông hộ trong khu vực vùng đệm của VQG.

### **KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

Công tác giao đất và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất nông nghiệp cho hộ gia đình và cá nhân theo Nghị định 64/NĐ-CP tại địa bàn nghiên cứu diễn ra chậm và vẫn chưa hoàn thành do sự kết hợp nhiều nguyên nhân khác nhau. Ngoài ra trong thời gian qua có nhiều dự án đầu tư để phát triển sinh kế bền vững và bảo tồn tài nguyên trên địa bàn xã. Tuy nhiên, hiệu quả của các dự án này không cao và có đời sống ngắn do tổ chức thực hiện không tốt, thiếu nhất quán, thiếu sự hợp tác và tham gia thực sự từ phía người dân.

Nguồn lực sinh kế của nông hộ chủ yếu là lao động và đất đai, và đóng vai trò quyết định sinh kế nông hộ. Xét về mặt số lượng, các nông hộ trong vùng nghiên cứu sở hữu hai loại nguồn lực này rất dồi dào. Nhưng từ phương diện sử dụng, đất đai có xấu, độc dốc lớn khó canh tác và dễ bị xói mòn; lao động có trình độ học vấn thấp và phần lớn không qua đào tạo. Phần lớn nông hộ thiếu vốn sản xuất, công cụ sản xuất thô sơ, và nguồn lực xã hội hạn chế. Tiếp cận nguồn lực sản xuất khó khăn do xa thị trường. Việc thực thi các chính sách đổi mới kinh tế, đất đai, quản lý tài nguyên và mở cửa thị trường tác động một cách mạnh mẽ đến sở hữu và tiếp cận nguồn lực sản xuất của nông hộ, đặc biệt là đất đai và tín dụng, nguồn đầu vào sản xuất. Tuy nhiên, sự khác biệt nguồn lực sản xuất ban đầu của nông hộ giữa các nhóm kinh tế và dân tộc khác nhau tác động mạnh mẽ đến việc tiếp cận nguồn lực sản xuất của họ.

Sự thay đổi cấu trúc và sở hữu các loại nguồn lực sản xuất, áp lực của thị trường, các cơ hội sinh kế ngoài nông nghiệp do quá trình phát triển mang lại dưới sự tác động của các chính sách phát triển và bảo tồn tài nguyên, các nông hộ có xu hướng tái phân bố nguồn lực sản xuất để đa dạng hoá sinh kế của họ theo hướng phát triển nông nghiệp thương mại, và các sinh kế ngoài nông nghiệp, bên cạnh đó vẫn tiếp tục di trì các hoạt động khai thác lâm sản, đặc biệt các loại lâm sản lâm sản ngoài gỗ với mục đích thương mại. Sự thay đổi mô hình sinh kế theo hướng đa dạng hoá và thâm canh hoá tác động tích cực đến tăng trưởng thu nhập của nông hộ. Tuy nhiên, do sự khác biệt về nguồn lực ban đầu và khả năng tiếp cận các nguồn lực sản xuất giữa các nông hộ, làm cho họ phát triển các mô hình sinh kế khác nhau và tốc độ tăng trưởng thu nhập khác nhau. Các hộ có nguồn lực sản xuất dồi dào và tiếp cận tốt hơn các nguồn lực sản xuất thường tập trung vào nông nghiệp thâm canh và các hoạt động phi nông nghiệp có mức thâm dụng vốn cao hơn và trình độ học vấn tốt hơn, chính vì thế thu nhập của họ cũng tăng trưởng nhanh hơn. Ngược lại các





hộ nghèo và dân tộc thiểu số có xu hướng phát triển mô hình sinh kế bán thị trường dựa vào thâm dụng tài nguyên và sức lao động chân tay. Quá trình chuyển dịch sinh kế theo hướng thị trường, tuy nhiên, trở nên thách thức lớn cho môi trường và bảo tồn tài nguyên và đa dạng sinh học, vì đây là một vùng sinh thái nhạy cảm và dễ bị tác động.

Trong quá trình phát triển sinh kế nông hộ gặp rất nhiều khó khăn như tiếp cận nguồn lực sản xuất, đặc biệt là vốn, thị trường, và khoa học công nghệ. Chính vì thế để đẩy nhanh quá trình đa dạng hoá sinh kế và tăng thu nhập và giảm thiểu mức phụ thuộc vào tài nguyên rừng. Các chính sách và chương trình phát triển cần tập trung cải thiện an toàn hưởng dụng đất đai và tài nguyên, nâng cao năng sản xuất cho nông hộ, đặc biệt là các nông hộ nghèo và dân tộc thiểu số. Hướng nông dân phát triển các mô hình sinh kế xanh, sử dụng tài nguyên hợp lý và giảm thiểu thâm dụng tài nguyên thiên nhiên.

## REFERENCES

- CSFU, CMU and FORSPA, 2000. *“Imapct of Market Changes on Land Use System: Response of Communities and Farmers with regard to Forest and Tree Management”*. Collaborative Project’s Report of Household Survey in Six Villages in Hilly Area of Central Human Province, China.
- Dorward, A. and N. Poole, 2004. *“Markets, Risks, Assets and Opportunities: The Links between the Functioning of Markets and the Livelihoods of the Poor”*.
- Available at: <http://www.wye.ac.uk/Agecon/ADU/index.html>.
- Feder, G.; Onchan, T.; Chalamwong, Y. and Hongladaron, C. (1988). **Land Policy and Farm Productivity in Thailand**. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hà Thúc Viên, Ngô Minh Thuy, và Lê Mộng Triết, 2009. *“Vai Trò Của Cải Cách Chính Sách Đất Đai Đối Với Sinh Kế và Môi Trường”*. Lê Văn An và Hồ Đắc Thái Hoàng (Chủ biên): Thị Trường, Quản lý Tài Nguyên và Dịch Bệnh ở Vùng Cao Việt Nam, Tập 2. Huế: Nhà Xuất Bản Thuận Hoá, Trang 152 - 181.
- Maxwell, D. and K. Wiebe ,1998. *“Land Tenure and Food Security: A Review of Concepts, Evidence, and Methods”*. Research Paper 129, Land Tenure Center, the University of Wisconsin, Madison, USA, January.
- Thongmanivong, S. And Y. Fujita, 2006. *“Recent Land Use and Livelihood Transitions in Northern Laos”*. Mountain Research and Development Vol. 26, No 3, p. 237 -244.
- Tien, T. T. and Vien, H. T., 2009. *“Women’s Role in Agricultural Production and Food Security in The Mekong Delta: Current Status and Perspectives”*. Paper presented at Conference on “Agriculture, Environment, Food Security, and Cooperation of Countries in Asian Sub-region”, 25<sup>th</sup> – 27<sup>th</sup> May, 2009, Grand Millennium Skhumvit, Asoke, Bangkok, Thailand.



- Trần Đức Luân và Nguyễn Ngọc Thùy, 2009. “*Sử Dụng Đất và Các Nhân Tố Ảnh Hưởng Đến Thu Nhập Của Người M’Nông Tại Xã Thọ Sơn, huyện Bù Đăng, Tỉnh Bình Phước*”. Lê Văn An và Hồ Đắc Thái Hoàng (chủ biên): Thị trường, Quản Lý Tài Nguyên và Dịch Bệnh ở Vùng Cao Việt Nam, Tập 2. Huế: Nhà Xuất Bản Thuận Hoá, Trang 264 - 288.
- Vien, H. T., 2009. “*Land Reform, Land Use and Rural Environment: A Case of Vietnam*”. Paper presented at International Conference on Sustainability Science – Asia, 23<sup>rd</sup> – 24<sup>th</sup> November, 2009, AIT – Bangkok, Thailand.
- Vien, H. T., 2009. **Land Reform, National Park and Local Livelihoods: From Theory to Practice**. Germany: VDM Publishing House Ltd. Press, 168p.
- Vien, H. T., 2007. **Land Reform and Upland Livelihoods**. Aachen - Germany: Shaker Verlag GmbH Press, 364p.



# THIẾT KẾ VƯỜN DI ĐỘNG TRONG NHÀ PHỐ Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Tôn Nữ Gia Ái

Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. HCM.

Điện thoại: 08 37240088

Email: [tonnugiaai@yahoo.com](mailto:tonnugiaai@yahoo.com)

## ABSTRACT

There were 9 mobile gardens with 3 sizes of areas of 6, 8, 12 m<sup>2</sup>. Every three changeable garden models built from the fixed material were designed for each of area sizes, respectively. Designing profiles consist of general plan, section, perspective drawings, executive construction guides for each model. Total 3 garden models were displayed on experimental fields.

## GIỚI THIỆU

Với diện tích hạn hẹp của nhà phố, chỉ chừng vài mét vuông việc bố trí mảng xanh là một thách thức lớn đối với người thiết kế. Với mảnh vườn nhỏ, khung cảnh hoàn toàn không thay đổi theo thời gian dễ gây cảm giác nhàm chán, tẻ nhạt. Để giải quyết vấn đề này cần đưa ra các phương án thay đổi tạo nhiều kiểu vườn từ những vật liệu ban đầu đã dùng xây dựng nên mảnh vườn như cây xanh, cỏ, các vật trang trí... Việc tạo nhiều kiểu vườn từ những vật liệu ban đầu sẽ tạo nên sự thích thú, cảm giác mới lạ và có ý nghĩa kinh tế đối với chủ nhà do có nhiều kiểu vườn mới nhưng chỉ đầu tư một lần. Mục tiêu của bài báo này là thiết kế nhiều kiểu vườn cảnh trong nhà từ một nhóm cây cảnh và vật liệu nhất định. Từ đó có thể thay đổi, chuyển chỗ các vật liệu theo mẫu thiết kế sẵn để có được những kiểu vườn khác nhau trên một khuôn viên nhất định.

## PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

\_ Thiết kế các kiểu vườn trên diện tích 6,8,12 m<sup>2</sup>, sử dụng những vật liệu có thể di chuyển được hiện có trên thị trường TP. HCM. Thiết kế bao gồm vẽ mặt bằng, phối cảnh, thực hiện bằng các phần mềm tin học 2D, 3D, photoshop.

\_ Thuyết minh các thiết kế.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### Mẫu 1

Thiết kế trên diện tích 6m<sup>2</sup>. Với không gian hẹp, giải pháp tối ưu được sử dụng là thiết kế vườn khô. Việc sử dụng các mảng sỏi giải quyết được sự đối mặt với điều kiện thiếu ánh sáng không phù hợp cho sự phát triển của các loại cỏ, làm tươi sáng các màu sắc vốn dĩ tối của các loài cây nội thất. Sỏi với nhiều màu sắc khác nhau cũng là giải pháp tối ưu cho việc thay đổi kiểu trong các vườn di động.

Vì diện tích không lớn nên luôn phải quan tâm đến việc chọn lựa cây để cây có thể sinh trưởng tốt nơi ánh sáng không nhiều và bố trí làm thế nào để có đủ cả ba tầng cây chính: tầng cao, tầng trung và tầng thấp trong tiểu cảnh. Đèn năng lượng mặt trời sử dụng kiểu dáng đơn giản, chân phương. Mục đích của việc sử dụng kiểu đèn này trong phương án thiết kế này là phục vụ cho việc dễ di chuyển và chiếu sáng.

### Mẫu 1- phương án 1

Cụm ba bình gốm nằm ở vị trí trung tâm, đặt cạnh nhau theo trình tự cao, vừa, thấp. Bình gốm thấp đặt nghiêng, phối hợp với mảng sỏi hồng tượng trưng dòng phù sa đang chảy. Các bình gốm nổi lên trên nền cây và sỏi đá. Cả tiểu cảnh vườn được giới hạn bởi tường và hàng rào ngăn cách không gian bằng đá chẻ.



Hình 1: Mặt bằng Mẫu 1- phương án 1



Hình 2: Phối cảnh mẫu 1- phương án 1

#### 4.2.1.2. Mẫu 1- phương án 2

So với thiết kế của **mẫu 1-phương án 1** ở **mẫu 1-phương án 2** có sự di động của cụm bình gốm trung tâm, các cụm cây, đá chẻ, đá tảng và các mảng sỏi. Ở mẫu này có sự tách biệt hai cụm chính phụ rõ ràng. Cụm chính chiếm diện tích khoảng 2/5 tổng diện tích tiểu cảnh vườn, bao gồm bình gốm 1 và 3, cụm cây lớn trên nền sỏi trắng. Cụm phụ tương phản với cụm chính bởi bình gốm 2, cụm cây nhỏ trên nền sỏi hồng. Ở đây tiểu cảnh vườn không còn được đóng khung bởi đá chẻ như ở phương án 1 nữa mà sỏi đá chẻ được sử dụng để tạo các mảng sân nhỏ. Ánh sáng chiếu tập trung ở hai cụm bình gốm trang trí. Một số chậu trồng cây không còn bị che dấu dưới đất nữa, trong thiết kế này các chậu trồng cây ngoài chức năng chứa cây trồng còn được sử dụng cho mục đích trang trí.



Hình 3: Mặt bằng mẫu 1- phương án 2



Hình 4: phối cảnh mẫu 1, phương án 2

#### 4.2.1.3. Mẫu 1- phương án 3:

**Mẫu 1-phương án 3** là một gợi ý cho vườn di động vào một dịp đặc biệt mà cụ thể ở đây là ngày tết cổ truyền Việt Nam. Các bình gốm trang trí được sử dụng như những bình cắm các loại hoa ngày tết như cúc, vạn thọ, hoa đào, hoa mai... Các cụm cây đều được di dời ra phần rìa của tiểu cảnh vườn để làm nền cho điểm nhấn là cụm bình gốm ở vị trí trung tâm. Đá chẻ được lát thành mảng có hình dạng tự nhiên ở trung tâm và được làm nổi bật bởi đường viền bằng sỏi hồng. Để cho tiểu cảnh vườn càng sinh động và phù hợp, có thể đặt thêm một số đồ vật giúp cho sự liên tưởng đến ngày tết như dưa hấu, câu đối...





Hình 5: Mặt bằng mẫu 1- phương án 3



Hình 6: Phối cảnh mẫu 1, phương án 3

#### 4.2.2 MẪU 2

Thiết kế này được dựng trên khuôn viên 8m<sup>2</sup>.

Ý tưởng của thiết kế là lập một sân chơi tí hon cho trẻ em bao gồm nhà búp bê, các con vật ngộ nghĩnh trong vườn hoa rực rỡ. Mẫu vườn này được thiết kế theo kiểu tự nhiên, gần gũi, màu sắc tươi sáng, các vật liệu an toàn đối với trẻ. Các vật liệu được sử dụng ở đây đều gọn, nhẹ nên cả gia đình gồm bố mẹ và con trẻ dễ dàng cùng tham gia di chuyển, thay đổi kiểu vườn.

Kiểu vườn này với nhiều chủng loại cây cho hoa nhiều màu sắc nên phải được tạo lập tại nơi có nhiều nắng. Như vậy, đối với nhà phố, nên tạo lập kiểu vườn này tại sân trước hoặc sân thượng.

##### 4.2.2.1 Mẫu 2 – phương án 1

Mẫu thiết kế này bao gồm khoảng sân nhỏ cho trẻ em ngồi chơi với tiêu điểm là nhà búp bê và những vật trang trí gồm sứ ngộ nghĩnh. Đóng khung cho bức tranh này là hàng rào gỗ sơn trắng có dây leo.





Hình 7: Mặt bằng mẫu 2 - phương án 1



Hình 8: Phối cảnh mẫu 2- phương án 2

#### 4.2.2.2 Mẫu 2- phương án 2

##### Mô tả thiết kế

Sự khác biệt của mẫu 2- phương án 2 với mẫu 2- phương án 1 chính là sự di dời một phần của các hàng rào gỗ trở thành các giàn dây leo. Các ghế gỗ trở thành các kệ xếp các chậu cây nhỏ và các vật trang trí, chúng trở thành một tiêu điểm độc đáo trong vườn.

Trong thiết kế này có sự di chuyển của hầu hết các cụm cây, tuy nhiên về bố cục cây vẫn không thay đổi. Các cụm cây cao vẫn làm phong nền cho nhà búp bê. Các cụm hoa, sỏi, gạch đặt theo những mảng nằm gần nhau có màu sắc tương phản để tăng không khí tươi vui của mảnh vườn.



MẶT BẰNG MẪU 2 - PHƯƠNG ÁN 2

Hin 9: Mặt bằng mẫu 2 – phương án 2



Hình 10: Phối cảnh mẫu 2 – phương án 2

#### 4.2.2.3 Mẫu 2- phương án 3

Điểm khác biệt của thiết kế này so với mẫu 2 –phương án 2 chính là sự dịch chuyển của hàng rào và giàn leo, ở đây giàn leo được bố trí theo hình chữ L tỏa bóng mát xuống hai ghé ngồi. Lối đi lát gạch uốn lượn ngang qua sân vườn là điểm nhấn chính trong mẫu thiết kế này. Trong mẫu thiết kế này giàn leo được dịch chuyển về góc che bóng xuống vườn, hơn nữa với nhà phố thường không gian vườn bị đóng khung bởi tường rào nên trong trường hợp bố trí kiểu vườn này ở sân trước hoặc sân sau cần lưu ý trong việc chọn lựa chủng loại cây phù hợp với điều kiện ánh sáng ở đây. Đèn chiếu sáng bố trí hai bên lối đi có tác dụng chiếu sáng lối đi vào ban đêm và trang trí vào ban ngày.



MẶT BẰNG MẪU 2 - PHƯƠNG ÁN 3

Hình 11: Mặt bằng mẫu 2- phương án 3



Hình 12: Phối cảnh mẫu 2- phương án 3

### 4.2.3 Mẫu 3

Mẫu này được thiết kế trên mặt bằng có diện tích 12m<sup>2</sup>. Với dụng ý tạo lập một mảnh vườn mang phong cách hoàn toàn dân dã, tự nhiên. Khác với hai mẫu 1 và 2 ở mẫu 3 này có sự kết hợp của yếu tố nước. Để gây ấn tượng về sự tự nhiên, yếu tố nước được chọn trong thiết kế này ở dạng ao nhỏ kết hợp với những loại cây phù hợp như dương xỉ, lan chi, môn đồng... . Đảm bảo việc dịch chuyển ao nhỏ này trong vườn di động bằng cách sử dụng tấm lót dẻo để thi công. Với kiểu vườn này loại đèn được chọn là những đèn được làm từ các vật liệu tự nhiên như đá, gốm...

#### 4.2.3.1. Mẫu 3 – phương án 1

Thiết kế được dựng trên khuôn viên hình chữ L. Hồ nước là tiêu điểm chính. Hồ dạng tự nhiên kết hợp đá sỏi và cây. Mảng hoa phối kết có hình dạng tự nhiên, không quy cách. Lối đi uốn lượn tự nhiên, dọc lối đi bố trí các cụm hoa và kết hợp đá tảng. Để làm nổi bật các cụm hoa, bố trí xen kẽ vài mảng sỏi bao bọc tự nhiên. Ở đây ngoài tác dụng trang trí sỏi còn có tác dụng che các miệng chậu trồng cây. Đất được lấy lên từ hồ đào làm hồ được bồi đắp làm những đồi nhỏ để thay đổi cao độ của vườn, làm tăng sự sinh động của vườn.



Hình 13: Mặt bằng mẫu 3 – phương án 1



Hình 14: Phối cảnh Mẫu 3 - phương án 1

#### 4.2.3.2. Mẫu 3 – phương án 2

Trong trường hợp chủ nhân mảnh vườn không muốn sở hữu yếu tố nước trong vườn nữa thì có thể dễ dàng tháo dỡ hồ cảnh đi. Trong thiết kế này vườn di động đơn giản chỉ là một mảnh vườn xếp chậu. Điều đặc biệt, do đây là vườn có diện tích hẹp mà lại sử dụng nhiều chậu cây, để tránh tạo cảm giác rối rắm, các chậu trồng cây được chọn có sự tương đồng về màu sắc, hình dáng, kích cỡ.



Hình 15: Mặt bằng mẫu 3 – phương án 2



Hình 16: Phối cảnh mẫu 3- phương án 2

#### 4.2.3.3. Mẫu 3 – phương án 3

Trong trường hợp muốn thay đổi hướng nhìn của người thưởng ngoạn (để kéo hướng nhìn của người thưởng ngoạn ra khỏi các điểm làm xấu vườn như cục nóng máy lạnh, chuồng nuôi thú, chỗ để dụng cụ...) thì có thể sử dụng cách thay đổi vị trí của tiêu điểm chính. Trong tiết kế này đó chính là sự thay đổi vị trí của hồ cảnh. Tất nhiên, sự di dời này kéo theo sự di dời của các vật trang trí cho hồ cảnh như cây, đá, sỏi, đèn trang trí... Các cụm hoa phối kết cũng chuyển đổi sang các vị trí tương ứng.





Hình 17: Mặt bằng mẫu 3- phương án 3



Hình 18: Phối cảnh mẫu 3 – phương án 3

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### KẾT LUẬN

Có 9 mẫu vườn di động đã được thiết kế từ ba cỡ diện tích 6,8,12 m<sup>2</sup>. Tương ứng với mỗi cỡ diện tích là ba mẫu vườn thay đổi từ khối vật liệu nhất định. Hồ sơ thiết kế bao gồm bảng vẽ mặt bằng, phối cảnh, bảng khối lượng chi tiết,

### KIẾN NGHỊ

Hiện nay, phần diện tích nhỏ dành cho sân vườn ở các đô thị là rất phổ biến. Không những ở TP. HCM mà tại các đô thị lớn khác trên cả nước cũng nằm trong tình trạng đó. Do đó, việc thiết kế các kiểu vườn di động dành cho diện tích sân vườn nhỏ là rất thiết thực. Trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi chỉ đưa ra 09 mẫu vườn từ 03 mẫu diện tích, tuy nhiên sự sáng tạo trong thiết kế không chỉ dừng lại ở đó, cần phải có nhiều mẫu vườn hơn nữa từ các nhóm vật liệu đã trình bày. Ngoài ra cần thiết lập nhiều nhóm vật liệu khác cho các kiểu vườn khác.

Ngoài những vật liệu sẵn có trên thị trường, để tạo nên sự phong phú, độc đáo trong thiết kế người thiết kế cần phải sáng tạo trong việc sử dụng và chế tác các loại vật liệu





## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tôn Nữ Gia Ái, 2005. *Khảo sát cách bố trí và chủng loại cây xanh- cây cảnh trong nhà ở một số quận Thành phố Hồ Chí Minh*. Đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp trường- Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Phạm Hoàng Hộ, 1993. *Cây Cỏ Việt Nam*. Nhà xuất bản Mekong Printing USA, 85 trang..
- Trần Hợp, 1998. *Cây Xanh và Cây Cảnh Sài Gòn – Thành Phố Hồ Chí Minh*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 160 trang.
- Phạm Thụy Hồng Hạnh, 2005. *Tiểu luận Mối quan hệ giữa các thực vật và giữa thực vật với môi trường*. Thư viện trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- John Brookes, 2001. *Garden design*. A Dorling Kindersley Book
- Paul Cooper, 2007. *The new tech garden*. Mitchell Beazley, Octopus Publishing group Ltd, London.
- Jack E. Ingels, 2007. *Landscaping principles and practices*. State University of New York college of Agriculture and Technology Cobleskill, New York.
- Philip Swindell, 2002. *Natural water gardens*. Barron's educational series, Inc, Canada.
- Tara Dillard, 2001. *The garden view designs for beautiful landscapes*. Sterling Publishing Co., Inc, New York.
- Tara Dillard, 2007. *Blueprints for harmonious gardens*. Sterling Publishing Co., Inc, New York.
- Rosemary Wilkison, 2006. *The garden design and planning*. New Holland Publishser (UK) Ltd London.



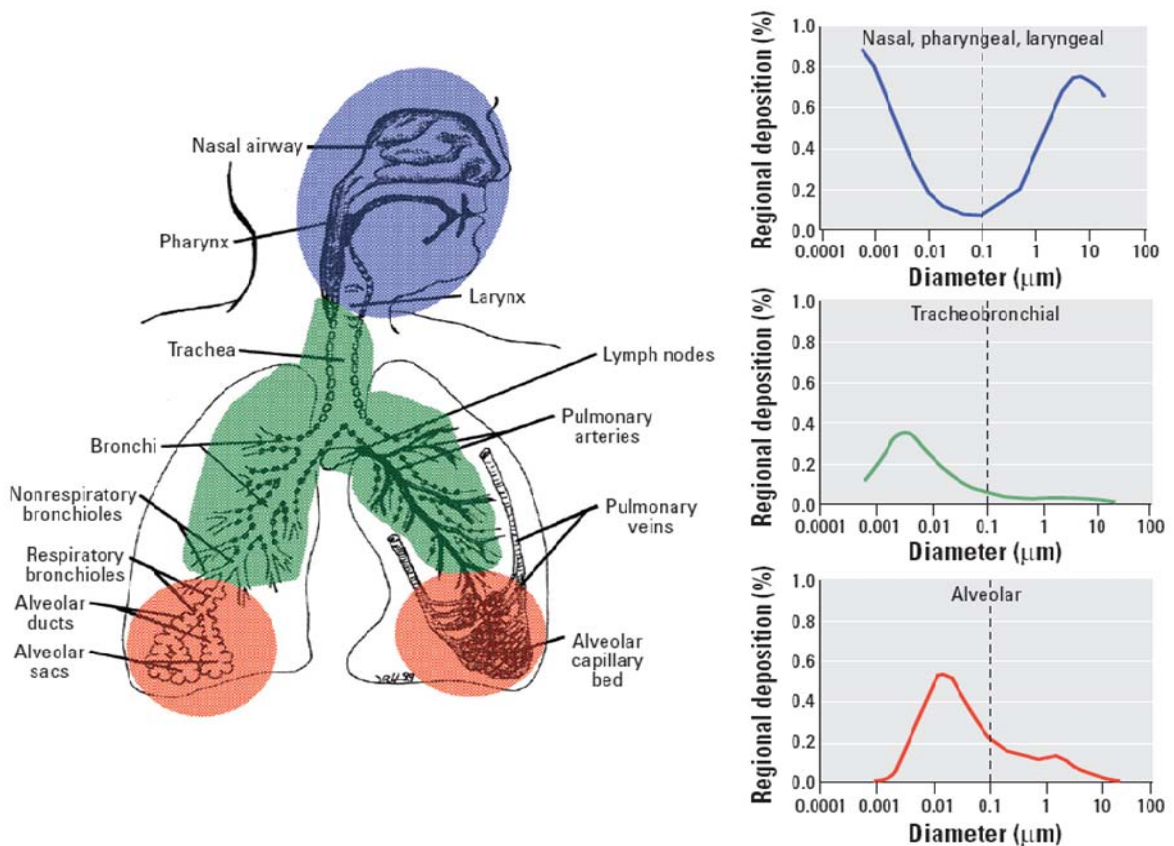
## **BỤI MỊN TẠI CÁC ĐÔ THỊ LỚN VÀ CÔNG TÁC GIẢNG DẠY TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC**

**Nguyễn Tri Quang Hưng**

Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. HCM.

Email: [quanghungmt@hcmuaf.edu.vn](mailto:quanghungmt@hcmuaf.edu.vn)

Bụi là tập hợp nhiều hạt vật chất vô cơ hoặc hữu cơ, có kích thước nhỏ bé, tồn tại trong không khí dưới dạng bụi bay, bụi lắng và các hệ khí dung gồm: hơi, khói, mù. Đặc tính của bụi biến đổi rất lớn tùy theo kích cỡ vật lý, thành phần hóa học, thuộc tính pha của hạt (rắn, lỏng, aerosol) và hình thái của hạt bụi (sợi, tròn). Bụi bay (kích thước 0,001-10  $\mu\text{m}$ ) gồm tro, muối, khói và những hạt chất rắn đã nghiền nhỏ. Loại bụi này thường gây tổn thương cho cơ quan hô hấp, nhất là bệnh nhiễm bụi thạch anh (silicose). Bụi lắng (kích thước  $> 10 \mu\text{m}$ ) thường rơi xuống đất theo định luật Newton với tốc độ tăng dần và loại bụi này có khả năng gây hại cho mắt, gây nhiễm trùng, gây dị ứng. Cùng với tiến bộ của khoa học kỹ thuật, các thiết bị quan trắc, thu thập mẫu bụi trong không khí đã có thể thu thập mẫu bụi từ dạng từ dạng cơ giới, bán chủ động (passive) với thời gian thu mẫu đủ dài để đảm bảo độ chính xác của đo đạc thì nay đã tiến tới đo đạt điện tử với kết quả gần như tức thời (real-world) từ những hạt bụi có kích thước lớn trên 20 $\mu\text{m}$  (TSP – total suspended particulate) đến bụi tương đối thô kích cỡ 2.5-10  $\mu\text{m}$  (PM<sub>2.5-10</sub>). Hiện nay, Luật kiểm soát khí phát thải từ ô tô của Cộng đồng chung Châu Âu đã tiến tới áp dụng tiêu chuẩn 5 (gọi tắt là EURO 5) trong năm 2009 và EURO 6 trong năm 2014 trong khi Việt Nam vẫn đang sản xuất và lắp ráp các động cơ ô tô theo tiêu chuẩn xả thải EURO 2 và tiến tới EURO 3 sau năm 2010. Từ tiêu chuẩn EURO 5 đặt ra qui chuẩn mới về nồng độ phát thải của hạt bụi cực mịn với kích thước dưới 100 nm (ultrafine particle) và yêu cầu cao hơn về bảo vệ môi trường bởi lẽ bụi càng mịn thì càng thâm thấu vào cơ quan hô hấp và mạch máu của con người với nồng độ cao hơn gây nguy hại tới sức khỏe con người (Hình 1). Nhóm chuyên gia liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC, 2007) còn liệt bụi mịn là một trong nhiều tác nhân gây biến đổi khí hậu toàn cầu.



Hình 1: Kích thước bụi và ảnh hưởng tới các cơ quan chức năng trong cơ thể con người

Năm 2007, Cơ quan bảo vệ Môi trường Việt Nam lần đầu tiên tiến hành Báo cáo "Môi trường không khí đô thị Việt nam" (VEA, 2007). Báo cáo tập trung vào bốn vấn đề chính: đánh giá hiện trạng môi trường không khí xung quanh tại các nhóm đô thị; phân tích các nguyên nhân ô nhiễm không khí do các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội; tác hại của ô

nhiễm môi trường không khí đối với sức khỏe cộng đồng, các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và môi trường sinh thái; đánh giá công tác bảo vệ môi trường không khí tại các đô thị, đề xuất các giải pháp ưu tiên bảo vệ môi trường không khí xung quanh. Đây là báo cáo đầu tiên, đầy đủ nhất về hiện trạng Ô nhiễm không khí ở Việt Nam ở cấp độ Quốc gia. Theo đó, ước tính các thiệt hại do ô nhiễm không khí gây ra đối với Hà Nội khoảng 1 tỷ đồng/ngày, còn TPHCM thì thiệt hại nhiều hơn nữa. Nguyên nhân chính là do quá trình công nghiệp hóa, đô thị hóa đang diễn ra với tốc độ rất nhanh cùng với sự gia tăng nhanh chóng của nhiều loại phương tiện giao thông và nguyên nhân gây ô nhiễm không khí là khói ô tô, xe máy. Báo cáo Môi trường Quốc gia năm



2009 (VEA, 2009), thêm một lần nữa khẳng định tình trạng ô nhiễm không khí trong quá trình sản xuất tại các khu công nghiệp là đáng ngại. Cả hai báo cáo quốc gia này đề cập đến một khía cạnh mới của ô nhiễm không khí là bụi mịn tại các điểm nút giao thông và công nghiệp.

Lượng bụi mịn  $PM_{10}$  trong không khí tại Hà Nội và TP Hồ Chí Minh từ những năm 2003 đến 2006, theo báo cáo của VAE 2007, đã lên đến hơn  $100 \mu m^{-3}$  cao hơn nhiều lần tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO, 2005) cho phép là  $25 \mu m^{-3}$  cũng như tiêu chuẩn của Việt Nam (TCVN 2009:  $50 \mu m^{-3}$ ). Theo kết quả quan trắc nồng độ bụi lơ lửng trong không khí (TSP) năm 2008 của Chi cục Bảo vệ môi trường TP Hồ Chí Minh tại sáu điểm nằm trên các cửa ngõ ra vào thành phố thì cả sáu điểm đều vượt chuẩn cho phép từ 1,24 đến 2,59 lần, hay có mức dao động trong khoảng từ  $370 \mu g m^{-3}$  đến  $780 \mu g m^{-3}$  (TCVN 2009:  $300 \mu g m^{-3}$ ). Cao nhất là tại trạm ngã tư An Suong, nồng độ bụi trong không khí vượt chuẩn cho phép tới gần 5 lần, ở mức  $1,443 \mu g m^{-3}$ .

Bên cạnh đó, bộ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng không khí xung quanh của Việt Nam mới chỉ được ban hành thời gian gần đây do đó việc thực hiện quan trắc, đo đạt theo tiêu chuẩn vẫn còn nhiều bất cập và vẫn chưa thực hiện hết tại các tỉnh thành mà mới chỉ phổ biến tại các thành phố lớn trong khi các thiết bị đo đạt vẫn chưa được chuẩn hóa chung trên toàn quốc. Bộ tiêu chuẩn này cũng chỉ mới đề cập đến bụi lơ lửng tổng số (TSP) và bụi có kích thước  $10 \mu m$  trong khi đó nhiều nước trong khu vực đã thực hiện các tiêu chuẩn về bụi ở mức  $2.5 \mu m$  thậm chí là bụi ở mức độ ultra và nano. Bụi mịn không chỉ mang tính chất lý tính mà còn chứa đựng những chất độc hại khác cho cơ thể như các chất hydrocarbon đa vòng thơm (PAHs) có khả năng gây ung thư cơ thể (sinh ra từ quá trình đốt không hoàn chỉnh của động cơ ô tô, sản xuất hoặc nấu ăn)

Để khắc phục tình trạng ô nhiễm không khí và bụi mịn tại TP Hồ Chí Minh, nhà nước nên tạo điều kiện và khuyến khích mọi người đi lại bằng phương tiện vận tải hành khách công cộng (xe buýt) hoặc chuyển sang dùng xe đạp, xe đạp điện những phương tiện không gây khí thải độc hại. Bên cạnh đó việc xây dựng và phát triển hoàn chỉnh hệ thống giao thông công cộng như xe buýt, tàu điện trên cao, tàu điện ngầm là cần thiết cùng với tăng cường kiểm tra, kiểm soát, tổ chức thu phí môi trường các công trường xây dựng, các tổ chức, cá nhân gây ô nhiễm. Hỗ trợ kinh phí cho việc tưới nước, thực hiện hút bụi các trục đường lớn, cửa ngõ ra vào thành phố thường xuyên hơn



nữa. Phát triển hệ thống cây xanh, tăng diện tích vườn hoa, công viên trên các tuyến vành đai cũng là những giải pháp dễ thực hiện bên cạnh việc tạo màu xanh và cảnh quan cho thành phố.

Điều đáng bàn là hiện nay các trường đại học lớn trên địa bàn Tp. Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh luôn có Khoa hoặc Bộ môn Môi trường nhưng công tác giảng dạy về mảng ô nhiễm không khí còn quá yếu hoặc chỉ đề cập đến kỹ thuật xử lý tại nhà máy cho bụi có kích thước lớn. Hiện các nghiên cứu cụ thể về phân bố, tính chất của hạt bụi mịn ở Việt Nam, chỉ được thực hiện có chừng mực với sự tham gia của đối tác nước ngoài mà chưa có các nghiên cứu độc lập. Các nghiên cứu chuyên sâu về bụi mịn là cần thiết nhưng trang thiết bị cũng như kinh phí thực hiện cho việc tiến hành nghiên cứu luôn là một câu hỏi lớn bởi lẽ việc nghiên cứu đòi hỏi một quá trình thực hiện lâu dài để có thể lý giải bản chất, quá trình trong khi đó kinh phí nghiên cứu chỉ cấp trong một khoảng thời gian giới hạn.

Như là một khoa chuyên ngành được thành lập gần 10 năm về Môi trường và Tài Nguyên bên trong Đại học Nông Lâm Tp. HCM, Khoa Môi trường và Tài Nguyên cần có những sự bứt phá lớn về trang thiết bị để có thể tiến hành dạy sinh viên tốt hơn cũng như đáp ứng nhu cầu nghiên cứu và ứng dụng vào cuộc sống hằng ngày. Nghiên cứu về ảnh hưởng của bụi mịn đến sức khỏe người dân Tp. Hồ Chí Minh, phân bố kết cấu hạt bụi, phân bố bụi theo mùa, quan trắc bụi mịn và mối liên hệ đến các chất gây ung thư, dân cư và đóng góp vào Chỉ số Chất lượng không khí hằng ngày cho người dân thành phố là những đề tài có thể thực hiện trong tương lai. Bên cạnh đó, các môn học có liên quan để Ô nhiễm và không khí cần có sự cải tiến về nội dung cũng như người đứng lớp phải tiếp cận với các khóa học nâng cao. Ngoài hai môn học mang tính chất kỹ thuật mà khoa đang tiến hành giảng dạy là Ô nhiễm không khí và tiếng ồn, Kỹ thuật xử lý khí thải ra, khoa cũng nên mở thêm các môn học mang tính chất khoa học như Ô nhiễm không khí trong nhà, Quan trắc chất lượng Không khí để các sinh viên ở các bộ môn khác ngoài ngành kỹ thuật có thể tham gia học tập. Mở thêm chương trình Cao học cũng là một bước tiếp theo để các cán bộ trong khoa có thêm nguồn nhân lực và kinh phí để tiến hành nghiên cứu chuyên sâu cũng như giảng dạy ở trình độ cao hơn.



# GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP LUẬN TRONG TÍNH TOÁN LƯỢNG GIẢM PHÁT THẢI (CER) CHO DỰ ÁN NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG THEO CƠ CHẾ PHÁT TRIỂN SẠCH (CDM)

**Nguyễn Huy Vũ**

Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. HCM.

## GIỚI THIỆU:

Trong tiến trình phát triển kinh tế đi đôi với đô thị hoá, công nghiệp hoá tất yếu sẽ kéo theo một số vấn nạn về môi trường, trong đó bao gồm cả việc gia tăng phát thải các loại khí nhà kính. Vì vậy, làm thế nào để giảm bớt lượng phát thải và các hiệu ứng toàn cầu từ tác động của các loại khí nhà kính là vấn đề đã được cả thế giới quan tâm. Đồng thời, việc giải quyết vấn đề không chỉ trong phạm vi quốc gia mà hiện nay đã được kiểm soát bởi các tổ chức quốc tế trên phạm vi toàn cầu, trong đó Nghị định thư Kyoto là văn bản hiệu lực gần đây có nội dung liên quan đến việc kiểm soát mức phát thải khí nhà kính tại các quốc gia phát triển.

Hưởng ứng mục tiêu này, Việt Nam là một trong những quốc gia phê chuẩn và đồng ý tham gia vào Nghị định thư Kyoto và áp dụng tiến trình giảm phát thải theo nội dung của Cơ chế phát triển sạch - CDM (giúp các quốc gia đang phát triển đạt được mục tiêu phát triển bền vững thông qua việc hỗ trợ về kỹ thuật, công nghệ và tài chính nhằm giảm phát thải khí nhà kính).

Nội dung của bài tham luận này nhằm giới thiệu một trong những phương pháp tính toán lượng giảm phát thải khí nhà kính theo kiểu của một dự án CDM có khả năng áp dụng trong điều kiện Việt Nam.

## I PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN:

### Kỹ thuật/phương pháp

1. Phương pháp luận bao gồm các kỹ thuật và phương pháp nhằm nâng cao hiệu quả của năng lượng điện hoặc nhiệt nói chung từ quá trình thu hồi năng lượng thải từ nguồn đơn lẻ tại cơ sở sản xuất công nghiệp, khai khoáng hoặc chế biến khoáng sản. Mức năng lượng thải đầu ra của sản xuất là cố định cho quá trình sản xuất nhằm đến

Ví dụ như ưu tiên thay thế hệ thống lọc bụi ướt bằng hệ thống lọc bụi khô trong các tuabin thu hồi khí đỉnh lò trong ngành công nghiệp sắt, thép

2. Các phương pháp được áp dụng bao gồm các điều kiện sau đây

- a. Quy trình sản xuất có đầu ra đồng nhất và các thông số về hiệu quả năng lượng có thể trực tiếp đo lường và ghi lại như sản lượng sản xuất, năng lượng điện và/hoặc nhiệt được tạo ra từ nguồn sử dụng cho sản xuất năng lượng





- b. Tác động của các phương pháp được thực hiện (cải tiến hiệu suất năng lượng) bởi hoạt động của dự án có thể dễ dàng nhận thấy từ sự thay đổi trong sử dụng năng lượng với các biến khác không chịu ảnh hưởng của hoạt động dự án (tín hiệu độ ồn)
- c. Sản phẩm đầu ra (như kim loại nóng) trong đường cơ sở và viễn cảnh dự án vẫn đồng nhất và nằm trong khoảng  $\pm 10\%$  với không có sự thay đổi về công suất lắp đặt. Phương pháp này không áp dụng cho hoạt động dự án đã trang bị thêm cho các cơ sở hiện tại nhằm nâng cao sản lượng
- d. Không sử dụng nhiên liệu phụ trợ và/hoặc đốt chung các loại nhiên liệu với nhau để tạo ra năng lượng

3. Phương pháp này bao gồm cả cơ sở hiện tại và cơ sở mới. Trong trường hợp mở rộng cơ sở, tăng công suất sẽ xem như một cơ sở mới

4. Đối với các cơ sở mới kịch bản đường cơ sở thích hợp nhất cho hoạt động dự án nên đánh giá dựa trên sự xem xét các lựa chọn thay thế cho hoạt động dự án. Với mục đích đó các bước từ 1-3 phiên bản mới nhất “Công cụ kết hợp để xác định đường phát thải cơ bản và chứng minh tính bổ sung” nên được sử dụng. Nếu kịch bản đường cơ sở xác định là giống như đường cơ sở của phương pháp này và nó có thể chứng minh được rằng việc thực hiện dự án là “các hoạt động của dự án đề xuất thực hiện mà chưa được đăng ký CDM”, không phải là phổ biến trong khu vực, các bên tham gia dự án có thể áp dụng phương pháp này.

5. Các hoạt động của dự án liên quan đến việc sử dụng khí/nhiệt thải hoặc áp suất chất thải đã được đốt bỏ hoặc thải vào không khí khi vắng mặt các hoạt động của dự án thì thích hợp với AMS III.Q

6. Việc tiết kiệm năng lượng của dự án đơn lẻ không quá 60GWh tương đương điện mỗi năm. Đối với việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch, giới hạn là không quá 180GWh nhiệt mỗi năm ở nhiên liệu đầu vào

### **Ranh giới**

7. Ranh giới của dự án là khu vực hiện hữu, địa lý của cơ sở sản xuất công nghiệp khai khoáng và chế biến khoáng sản, quy trình hoặc trang thiết bị chịu ảnh hưởng bởi hoạt động dự án

### **Đường cơ sở**

8. Dựa trên dữ liệu lịch sử từ quá trình hiện tại, các thông số đường cơ sở hiệu quả năng lượng được vạch ra. Một hệ số phát sinh năng lượng chuẩn (EGR), là tổng giá trị năng lượng nhiệt/điện sinh ra trên mỗi đơn vị sản phẩm chính, được dùng cho mục đích đó. Sự cải thiện chuẩn EGR sau khi bổ sung dự án được kiểm tra và tính toán cụ thể. Sự gia tăng lợi ích tương ứng của năng lượng nhiệt/điện phát sinh phải được xác định

9. Phát thải cơ sở suýt trong năm y ( $BE_y$ ) được xác định như sau:

$$BE_y = EG_{diff,y} \times EF_{CO_2, ELEC,y}$$



Trong đó:

$BE_y$ : Phát thải cơ sở trong năm y ( $tCO_2$  tương đương)

$EG_{diff,y}$ : Lượng năng lượng nhiệt/điện phát sinh từ hoạt động dự án trong năm y

$EF_{CO_2, ELEC,y}$ : Hệ số phát thải  $CO_2$  cho lượng điện được thay thế từ hoạt động dự án trong năm y có thể tính toán theo các bước trong AMS I.D ( $tCO_2/MWh$ )

**10.** Lợi ích năng lượng nhiệt/điện thu được từ hoạt động dự án trong năm y ( $EG_{diff,y}$ ) được xác định trước bằng cách nhân sự chênh lệch giữa EGR của đường cơ sở và hoạt động dự án với sản lượng thực tế của hoạt động dự án sau khi tiến hành như sau:

$$EG_{diff,y} = EGR_{diff,y} \times P_y$$

Trong đó

$EGR_{diff,y}$ : Sự chênh lệch giữa EGR của đường cơ sở và hoạt động dự án trong năm y (kWh/tấn)

$P_y$ : Sản lượng đầu ra hàng năm (vd kim loại nóng) trong năm y. Trong trường hợp sản phẩm đầu ra trong năm y lớn hơn trung bình lượng sản phẩm đầu ra 3 năm gần đây nhất (trừ những năm bất thường) trước khi có sự bổ sung từ hoạt động dự án, thì giá trị sản lượng đầu ra được tính nằm trong biên lượng trung bình trong 3 năm đó (tấn)

**11.** Độ chênh lệch giữa EGR của đường cơ sở và hoạt động dự án trong năm y được xác định như sau

$$EGR_{diff,y} = EGR_{PJ,y} - EGR_{BL}$$

Trong đó:

$EGR_{BL}$ : hệ số phát sinh năng lượng trong đường cơ sở (kWh/tấn)

$EGR_{PJ,y}$ : hệ số phát sinh năng lượng của dự án trong năm y (kWh/tấn)

**12.** Hệ số phát sinh năng lượng trong đường cơ sở ( $EGR_{BL}$ ) được tính như sau

$$EGR_{BL} = \frac{EG_{HY}}{P_{HY}}$$

$EG_{HY}$ : trung bình năng lượng nhiệt, điện trong lịch sử sau khi trừ đi tiêu dùng nội bộ, bao gồm tất cả dữ liệu (giờ, tuần, tháng) cho đến khi đơn vị được xây dựng, trang bị mới, sửa đổi theo cách ảnh hưởng đáng kể đến sản lượng (5% hoặc hơn). Yêu cầu dữ liệu ít nhất là 3 năm (MWh)

$P_{HY}$ : Trung bình sản lượng đầu ra hàng năm của quá trình dựa trên dữ liệu 3 năm nhưng loại bỏ giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong 3 năm đó, một phạm vi sản xuất bình thường được định nghĩa là phạm vi mà trong đó mức độ sản xuất trên dưới 10% so với nơi kiểm chứng năng lực



Trong trường hợp dữ liệu phát sinh năng lượng và sản lượng đầu ra của cơ sở hiện tại không có sẵn trong 3 năm liên tiếp, dữ liệu sản xuất có thể có được khi so sánh công suất, sản phẩm và điều kiện môi trường xung quanh. Tài liệu đánh giá này phải có trong tài liệu thiết kế dự án

**13.** Hệ số phát sinh năng lượng trong hoạt động dự án tro BN ng năm y ( $EGR_{PJ,y}$ ) được xác định như sau:

$$EGR_{PJ} = EG_{PJ,Y} / P_{PJ,Y}$$

Trong đó :

$EG_{PJ,Y}$  : Năng lượng nhiệt hoặc điện ròng sinh ra, đó là sự chênh lệch giữa tổng lượng điện được sinh ra và sự tiêu thụ nội bộ trong năm y (MWh)

$P_{PJ,Y}$ : Sản lượng sản xuất hàng năm (ví dụ: kim loại nóng) trong năm y (tấn)

**14.** Nếu năng lượng được thay thế là điện thì hệ số phát thải ( $tCO_2/MWh$ ) sẽ được tính toán theo thủ tục được mô tả trong AMS I.D. Nếu năng lượng được thay thế là nhiên liệu hóa thạch, thì dữ liệu đáng tin cậy ở địa phương hay dữ liệu quốc gia sẽ được sử dụng. Các giá trị mặc định mà IPCC đưa ra nên được sử dụng chỉ khi đất nước hoặc dữ liệu cụ thể của dự án không có sẵn hoặc khó khăn để có thể có được.

**15.** Đối với dự án hoạt động mà cần bổ sung hoặc sửa đổi cơ sở hiện có thì khấu hao thiết bị (the length of the crediting period ) phụ thuộc vào tuổi thọ của thiết bị máy móc.

Trong trường hợp không có các hoạt động dự án CDM, thì các đơn vị hiện tại sẽ tiếp tục sản xuất năng lượng ( $EG_{BL}$  trong GWh/y) ở mức lịch sử trung bình ( $EG_{HY}$  trong GWh/y), cho đến khi mà các sở sẽ có đủ khả năng được thay thế, sửa đổi hoặc bổ sung thêm khi không có hoạt động của hoạt động dự án CDM ( $DATE_{BL\ Retrofit}$ ). Từ thời điểm đó trở đi, kịch bản đường phát thải cơ sở này được cho là tương ứng với hoạt động của dự án, và đường phát thải cơ sở của phát sinh năng lượng điện ( $EG_{BL}$ ) được cho là bằng với dự án phát sinh năng lượng ( $EG_{PJ}$ , trong GWh/y), và không cắt giảm phát thải được giả định là xảy ra.

$$EG_{BL} = EG_{HY} \text{ cho đến } DATE_{BL\ Retrofit}$$

$$EG_{BL} = EG_{PJ} \text{ trong/sau } DATE_{BL\ Retrofit}$$

Để ước tính thời điểm khi các trang thiết bị hiện có cần phải được thay thế khi không có hoạt động của dự án ( $DATE_{BL\ Retrofit}$ ), khi tham gia dự án có thể đi áp dụng các phương pháp tiếp cận tính toán sau:

- (a) Mức trung bình đặc trưng vòng đời kỹ thuật của loại thiết bị có thể được xác định và đưa ra tài liệu, có tính thực tiễn trong khu vực và quốc gia, ví dụ như dựa trên các cuộc khảo sát công nghiệp, thống kê, tài liệu kỹ thuật, vv.
- (b) Trách nhiệm và kế hoạch thay thế trang thiết bị có thể được đánh giá và đưa ra tài liệu, ví dụ như dựa trên lịch sử thay thế hồ sơ được ghi lại cho các thiết bị tương tự.



Thời điểm khi các trang thiết bị hiện có cần được thay thế khi không có hoạt động của dự án thì cần được tiến hành đúng quy cách nghĩa là nếu một phạm vi được 7

Zbn,.

Oxác định thì làm càng sớm càng tốt

### **Sự rò rỉ**

16. Khi có sự thay đổi về công nghệ hoặc thiết bị thì cần xem xét đến rò rỉ

### **Phát thải từ hoạt động dự án**

17. Không phải phát thải của dự án nào cũng được dự đoán chính xác, độ giảm phát thải được tính toán như sự gia tăng lợi ích năng lượng trong các hoạt động dự án so với kịch bản đường cơ sở. Sự gia tăng lợi ích năng lượng có thể có được từ lưới điện bên ngoài hoặc các nhiên liệu hóa thạch đã được tiêu thụ khi chưa có hoạt động của dự án

### **Giám sát**

18. Giám sát bao gồm

Đo năng lượng được sản xuất và tiêu thụ. Năng lượng điện là sự chênh lệch giữa tổng lượng phát sinh và tiêu thụ nội bộ

Sản phẩm đầu ra của các cơ sở

19. Không có thay đổi nào được dự kiến sẽ diễn ra bên ngoài ranh giới dự án. Tuy nhiên mục đích của việc kiểm tra chéo các tham số khác như hàm trạng thái của khí xả (FG) trên một đơn vị sản phẩm đầu ra (ví dụ: kim loại nóng từ các lò đứng) đều được giám sát và các cấp độ trước và sau khi thực hiện dự án được so sánh trong các bước sau:

Giám sát hàm trạng thái của khí xả (ví dụ như dòng vào và dòng ra của hệ thống loại bỏ bụi được đặt trước tuabin thu hồi áp suất khí đỉnh lò trong các ngành công nghiệp sắt, thép)

Áp suất và nhiệt độ của khí xả phải được ghi lại

Đo trực tiếp, bằng cách sử dụng đo lưu lượng, lưu lượng khí xả đầu ra (NM<sup>3</sup>/s)

Sản lượng sản xuất của cơ sở (ví dụ như sản phẩm từ lò đứng).

### **Hoạt động dự án theo một chương trình của các hoạt động**

Các điều kiện sau đây áp dụng cho việc sử dụng phương pháp này trong hoạt động dự án theo một chương trình của các hoạt động

20. Trong trường hợp các hoạt động của dự án bao gồm việc thay thế các thiết bị, và các hiệu ứng rò rỉ trong việc sử dụng các thiết bị thay thế trong các hoạt động khác là được bỏ qua bởi vì việc thay thế thiết bị được tháo dỡ, sự giám sát độc lập của việc tháo dỡ thiết bị thay thế cần phải được triển khai thực hiện. Các giám sát cần bao gồm kiểm tra xem một số thiết bị hoạt động dự án phân phối bởi các dự án và số thiết bị loại bỏ tương ứng với nhau. Vì mục đích này, tháo dỡ các thiết bị



cần được lưu trữ phù hợp cho đến khi việc kiểm tra đã được hoàn thành. Việc tháo dỡ thiết bị thay thế nên được lưu thành tài liệu và xác nhận độc lập.

## II. CÔNG CỤ ĐỂ TÍNH TOÁN DỰ ÁN HOẶC RÒ RỈ KHÍ THẢI CO<sub>2</sub> TỪ VIỆC ĐỐT CHÁY NHIÊN LIỆU HÓA THẠCH:

### II.1. Phạm vi, ứng dụng và thông số :

#### Phạm vi và ứng dụng:

Công cụ này cung cấp các thủ tục để tính toán dự án và / hoặc khí thải CO<sub>2</sub> rò rỉ từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch. Nó có thể được sử dụng trong trường hợp phát thải khí CO<sub>2</sub> từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch được tính toán dựa trên lượng nhiên liệu cháy và những đặc tính của nó. Những phương pháp sử dụng công cụ này sẽ chỉ rõ quá trình đốt cháy j công cụ này đang được áp dụng.

#### Thông số :

Công cụ này cung cấp các thủ tục để xác định các thông số sau:

Thông số	Đơn vị SI	Mô tả
PE <sub>FC,j,y</sub>	Tân CO <sub>2</sub> /năm	Phát thải CO <sub>2</sub> từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch trong quá trình j trong suốt năm y

### II.2. Thủ tục phương pháp đường cơ sở :

Phát thải khí CO<sub>2</sub> từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch trong quá trình j được tính toán dựa trên lượng nhiên liệu được đốt cháy và hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> của các loại nhiên liệu, như sau:

Công thức :

$$PE_{FC,j,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y} \quad (1)$$



Trong đó :

- $PE_{FC,j,y}$  = Lượng phát thải khí CO<sub>2</sub> từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch trong quá trình j trong suốt năm y (tấn CO<sub>2</sub>/năm).
- $FC_{i,j,y}$  = Lượng nhiên liệu loại i được đốt cháy trong quá trình j trong suốt năm y (đơn vị khối lượng hoặc thể tích / năm).
- $COEF_{i,y}$  = Hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> của nhiên liệu loại i trong năm y (tấn CO<sub>2</sub>/ đơn vị khối lượng hoặc thể tích).
- i = Là các loại nhiên liệu cháy trong quá trình j trong suốt năm y .

Hệ số phát thải CO<sub>2</sub> ( $COEF_{i,y}$ ) có thể được tính bằng cách sử dụng một trong hai phương án sau đây, tùy thuộc vào sự dữ liệu có sẵn của nhiên liệu hóa thạch loại i, như sau:

- **Phương án A:** Hệ số phát thải CO<sub>2</sub> ( $COEF_{i,y}$ ) được tính toán dựa trên các thành phần hóa học của nhiên liệu hóa thạch loại i, sử dụng phương pháp sau đây:

+ Nếu  $FC_{i,j,y}$  được đo bằng đơn vị khối lượng:  $COEF_{i,y} = w_{c,i,y} * 44/12$  (2)

+ Nếu  $FC_{i,j,y}$  được đo bằng đơn vị thể tích :  $COEF_{i,y} = w_{c,i,y} * \rho_{i,j} * 44/12$  (3)

Trong đó:

- $COEF_{i,y}$  = Hệ số phát thải CO<sub>2</sub> của nhiên liệu loại i (tấn CO<sub>2</sub>/đơn vị khối lượng hoặc thể tích);
- $w_{c,i,y}$  = Là một phần khối lượng trung bình của các-bon trong nhiên liệu loại i trong năm y (tấn C / đơn vị khối lượng của nhiên liệu);
- $\rho_{i,y}$  = Là mật độ trung bình của nhiên liệu loại i trong năm y (đơn vị khối lượng / đơn vị thể tích của nhiên liệu) .
- i = Là các loại nhiên liệu được đốt cháy trong quá trình j trong suốt năm y.

- **Phương án B:** Hệ số phát thải CO<sub>2</sub> ( $COEF_{i,y}$ ) được tính toán dựa trên lượng nhiệt và hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> của nhiên liệu loại i, như sau:

$$COEF_{i,y} = NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y} \quad (4)$$





Trong đó :

- $COEF_{i,y}$  = Hệ số phát thải  $CO_2$  của nhiên liệu loại  $i$  trong năm  $y$  (tấn  $CO_2$ / đơn vị khối lượng hoặc thể tích).
- $NCV_{i,y}$  = Giá trị nhiệt trị trung bình của nhiên liệu loại  $i$  trong năm  $y$  (GJ /đơn vị khối lượng hoặc thể tích)
- $EF_{CO_2,i,y}$  = Hệ số phát thải khí  $CO_2$  trung bình của nhiên liệu loại  $i$  trong năm  $y$  (tấn  $CO_2$ /GJ)
- $I_j$  = Các loại nhiên liệu được đốt cháy trong quá trình  $j$  trong suốt năm  $y$   
Phương án A là một phương pháp được ưu tiên, nếu các dữ liệu cần thiết có sẵn.

### II.3. Thủ tục phương pháp giám sát :

#### Những thủ tục giám sát :

Mô tả và chỉ định trong CDM-PDD tất các thủ tục giám sát, bao gồm cả các loại thiết bị đo lường được sử dụng, trách nhiệm giám sát và các thủ tục bảo đảm chất lượng sẽ được áp dụng. Khi các phương pháp luận cung cấp các phương án khác nhau (ví dụ như việc sử dụng những giá trị mặc định hoặc tại vị trí đo), xác định rõ những phương án sẽ được sử dụng. Những dụng cụ đo nên được thiết lập, duy trì và kiểm tra theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn quốc gia, hoặc các tiêu chuẩn quốc tế (ví dụ IEC\_ ủy ban kỹ thuật điện quốc tế, ISO\_ tổ chức tiêu chuẩn quốc tế). Tất cả các dữ liệu đã được thu thập giống như một phần của việc giám sát phải được lưu trữ bằng điện tử và được lưu giữ ít nhất 2 năm sau khi kết thúc thời kỳ cuối giai đoạn tín dụng. 100% các dữ liệu được theo dõi nếu như không chỉ ra được sự khác biệt so với các bảng dưới đây.

#### Dữ liệu và các thông số được theo dõi:

Dữ liệu /thông số	$FC_{i,j,y}$
Đơn vị dữ liệu	đơn vị khối lượng hoặc thể tích trên năm (ví dụ như tấn / năm hoặc $m^3$ /năm )
Mô tả:	Lượng nhiên liệu loại $i$ được đốt cháy trong quá trình $j$ trong suốt năm $y$



Nguồn dữ liệu:	Khảo sát số liệu thực tế
Thủ tục đo lường (nếu có)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sử dụng dụng cụ đo khối lượng hoặc thể tích. Trong trường hợp nhiên liệu được cung cấp từ bể nhỏ hàng ngày, thước đo có thể được dùng để xác định khối lượng hoặc thể tích nhiên liệu tiêu thụ, với các điều kiện sau đây: Áp kế đo phải là một phần của bể và được xác định ít nhất một lần một năm và có cuốn sổ ghi chép sự đo lường đó (trên ngày chuẩn hoặc một phần thay đổi);</li> <li>Thêm vào đó như máy biến năng ,hệ thống định vị các vật dưới nước và các thiết bị điện áp được chấp nhận nếu chúng được xác định rõ ràng với máy biến áp và có khả năng bảo trì hợp lý;</li> <li>Trong trường hợp bể hàng ngày cùng với việc nung nước thay cho sử dụng dầu nặng,việc xác định này sẽ được tạo thành với hệ thống ở trạng thái vận hành đặc thù</li> </ul>
Tần số giám sát	Liên tục
Thủ tục giám sát và kiểm tra chất lượng	<p>Tính thống nhất của lượng tiêu thụ nhiên liệu nên được kiểm tra chéo bởi một sự cân bằng năng lượng hàng năm, đó là dựa trên lượng mua vào và những thay đổi nguyên liệu</p> <p>Trong trường hợp các hoá đơn mua nhiên liệu có thể được xác định cụ thể cho các dự án CDM, lượng nhiên liệu tiêu thụ được đo cũng cần được kiểm tra chéo với các hoá đơn mua hàng có sẵn từ các hồ sơ tài chính.</p>
Ý kiến	

Dữ liệu /thông số	$w_{C,i,y}$
Đơn vị dữ liệu	Tấn C / đơn vị khối lượng nhiên liệu



Mô tả:	Khối lượng trung bình phân số cacbon của nhiên liệu loại i trong năm y						
Nguồn dữ liệu:	Các nguồn dữ liệu sau đây có thể được sử dụng nếu các điều kiện liên quan áp dụng:						
	<table border="1"> <tr> <td>Dữ liệu nguồn</td> <td>Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu</td> </tr> <tr> <td>a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn</td> <td>Đây là nguồn ưu tiên</td> </tr> <tr> <td>b) Phép đo từ các bên tham gia dự án</td> <td>Nếu a) không có sẵn</td> </tr> </table>	Dữ liệu nguồn	Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu	a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên	b) Phép đo từ các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn
	Dữ liệu nguồn	Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu					
a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên						
b) Phép đo từ các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn						
Thủ tục đo lường (nếu có)	Phép đo nên được thực hiện trong giới hạn của tiêu chuẩn nhiên liệu quốc gia hoặc tiêu chuẩn quốc tế.						
Tần số giám sát:	Tỉ lệ cacbon thu được trong việc phân phát nhiên liệu sẽ được tính toán giá trị khối lượng trung bình hàng năm .						
Thủ tục giám sát và kiểm tra chất lượng	Xác nhận nếu các giá trị ở trong trường hợp a) và b) nằm trong phạm vi không chắc chắn của các giá trị mặc định IPCC theo quy định tại bảng 1.2, chương 2 của Hướng dẫn IPCC 2006. Nếu các giá trị xuống thấp so với giới hạn nên thu thập thêm thông tin từ các phòng thí nghiệm để chứng minh cho kết quả hoặc hướng dẫn những phép đo bổ sung. Các phòng thí nghiệm trong trường hợp b) nên có sự công nhận của ISO 17025 hoặc bảo đảm rằng họ có thể tuân theo những tiêu chuẩn chất lượng tương tự.						
Ý kiến	Có thể áp dụng khi phương án A được sử dụng .						

Dữ liệu	$\rho_{i,y}$
---------	--------------



/thông số		
Đơn vị dữ liệu	Đơn vị khối lượng / đơn vị thể tích	
Mô tả:	Mật độ trung bình của loại nhiên liệu i trong năm y	
Nguồn dữ liệu:	Các nguồn dữ liệu sau đây có thể được sử dụng nếu các điều kiện liên quan áp dụng	
	Dữ liệu nguồn	Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu
	a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu thông qua các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên
	b) Phép đo từ các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn
c) Giá trị mặc định của khu vực hoặc quốc gia	Nếu a) không có sẵn  Những nguồn này chỉ có thể được sử dụng cho các loại nhiên liệu lỏng và phải dựa vào nguồn dữ liệu hợp lý, các nguồn đáng tin cậy (như sự cân bằng năng lượng quốc gia)	
Thủ tục đo lường (nếu có)	Những phép đo nên được thực hiện trong giới hạn tiêu chuẩn nhiên liệu quốc gia hoặc quốc tế.	
Tần số giám sát:	Lượng nhiên liệu thu được trong việc phân phát sẽ được tính toán giá trị khối lượng trung bình hàng năm .	
Thủ tục giám sát		



và kiểm tra chất lượng	
Ý kiến	Có thể áp dụng khi phương án A và khi $FC_{i,j,y}$ được xác định trong một đơn vị thể tích. Tốt hơn là các nguồn dữ liệu giống nhau nên được sử dụng cho $W_{C,i,y}$ và $\rho_{i,y}$

Dữ liệu /thông số	$NCV_{i,y}$								
Đơn vị dữ liệu	GJ trên đơn vị khối lượng hoặc thể tích (như $GJ / m^3$ , $GJ / tấn$ )								
Mô tả:	Nhiệt trị trung bình của nhiên liệu loại i trong năm y								
Nguồn dữ liệu:	Các nguồn dữ liệu sau đây có thể được sử dụng nếu các điều kiện có liên quan áp dụng								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nguồn dữ liệu</th> <th>Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn</td> <td>Đây là nguồn ưu tiên nếu phân cacbon của nhiên liệu không được cung cấp (phương án A)</td> </tr> <tr> <td>b) Phép đo lường bởi các bên tham gia dự án</td> <td>Nếu a) không có sẵn</td> </tr> <tr> <td>c) Giá trị mặc định của khu vực hoặc quốc gia</td> <td>Nếu a) không có sẵn  Những nguồn này chỉ có thể được sử dụng cho các loại nhiên liệu lỏng và dựa trên các tài liệu hợp lý, các nguồn đáng tin cậy (như</td> </tr> </tbody> </table>	Nguồn dữ liệu	Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu	a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên nếu phân cacbon của nhiên liệu không được cung cấp (phương án A)	b) Phép đo lường bởi các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn	c) Giá trị mặc định của khu vực hoặc quốc gia	Nếu a) không có sẵn  Những nguồn này chỉ có thể được sử dụng cho các loại nhiên liệu lỏng và dựa trên các tài liệu hợp lý, các nguồn đáng tin cậy (như
	Nguồn dữ liệu	Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu							
	a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên nếu phân cacbon của nhiên liệu không được cung cấp (phương án A)							
b) Phép đo lường bởi các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn								
c) Giá trị mặc định của khu vực hoặc quốc gia	Nếu a) không có sẵn  Những nguồn này chỉ có thể được sử dụng cho các loại nhiên liệu lỏng và dựa trên các tài liệu hợp lý, các nguồn đáng tin cậy (như								



		sự cân bằng năng lượng quốc gia).
	d)Giá trị mặc định của IPCC trên giới hạn của sự không chắc chắn tại khoảng đáng tin cậy 95% theo quy định tại Bảng 1.2, Chương 1 của tập 2 (năng lượng) của Hướng dẫn IPCC 2006 trong bảng tóm tắt khí nhà kính quốc gia	Nếu a) không có sẵn
Thủ tục đo lường (nếu có)	Đối với a) và b): Những phép đo được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn nhiên liệu quốc gia hoặc quốc tế	
Tần số giám sát:	<p>Đối với a) và b): Các giá trị nhiệt trị được thu trong việc phân phát sẽ được tính toán giá trị khối lượng trung bình hàng năm liệu thu được</p> <p>Đối với c): Xem xét tính phù hợp của các giá trị hàng năm</p> <p>Đối với d): Bất cứ sự sửa đổi trong tương lai của Hướng dẫn IPCC nên được đưa vào tính toán</p>	
Thủ tục giám sát và kiểm tra chất lượng	Xác nhận nếu các giá trị ở trong trường hợp a),b) và c) là trong phạm vi không chắc chắn của các giá trị mặc định IPCC theo quy định tại bảng 1.2,tập 2 của Hướng dẫn IPCC 2006. Nếu các giá trị xuống thấp so với giới hạn nên thu thập thêm thông tin từ các phòng thí nghiệm để chứng minh cho kết quả hoặc hướng dẫn những phép đo bổ sung. Các phòng thí nghiệm trong trường hợp a), b) hoặc c) nên có sự công nhận của ISO 17025 hoặc bảo đảm rằng họ có thể tuân theo những tiêu chuẩn chất lượng tương tự	
Ý kiến	Có thể áp dụng khi phương án B được sử dụng	





Dữ liệu /thông số	EF <sub>CO<sub>2</sub>,i,y</sub>	
Đơn vị dữ liệu	Tấn CO <sub>2</sub> /GJ	
Mô tả:	Hệ số phát thải CO <sub>2</sub> trung bình của nhiên liệu loại I trong năm y	
Nguồn dữ liệu:	Các nguồn dữ liệu sau đây có thể được sử dụng nếu các điều kiện có liên quan áp dụng:	
	<b>Nguồn dữ liệu</b>	<b>Điều kiện để sử dụng các nguồn dữ liệu</b>
	a) Các giá trị được cung cấp bởi các nhà cung cấp nhiên liệu trong các hoá đơn	Đây là nguồn ưu tiên
	b) Phép đo từ các bên tham gia dự án	Nếu a) không có sẵn
	c) Giá trị mặc định thuộc khu vực hoặc quốc gia	Nếu a) không có sẵn  Những nguồn này chỉ có thể được sử dụng cho các loại nhiên liệu lỏng và phải dựa trên các tài liệu mang tính hợp lý, các nguồn đáng tin cậy (như sự cân bằng năng lượng quốc gia)
d) Giá trị mặc định của IPCC trên giới hạn của sự không chắc chắn tại khoảng đáng tin cậy 95% theo quy định tại Bảng 1.4, Chương 1 của tập 2 (năng lượng) của Hướng dẫn IPCC 2006 trong bảng tóm tắt	Nếu a) không có sẵn	



	khí nhà kính quốc gia	
Thủ tục đo lường (nếu có)	Đối với a) và b): Số đo nhiên liệu nên được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế	
Tần số giám sát:	<p>Đối với a) và b): Các hệ số phát thải CO<sub>2</sub> thu được trong việc phân phát sẽ được tính toán giá trị khối lượng trung bình hàng năm liệu thu được .</p> <p>Đối với c): Xem xét tính phù hợp của các giá trị hàng năm.</p> <p>Đối với d): Bất cứ sự sửa đổi nào trong tương lai của Hướng dẫn IPCC nên được đưa vào tính toán .</p>	
Ý kiến	<p>Có thể áp dụng khi phương án B được sử dụng</p> <p>Đối với a): Nếu nhà cung cấp nhiên liệu cung cấp giá trị nhiệt trị và hệ số phát thải CO<sub>2</sub> trên hóa đơn và hai giá trị này được dựa trên các phép đo cho nhiên liệu cụ thể, hệ số CO<sub>2</sub> này nên được sử dụng. Đối với nguồn khác, hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> được sử dụng hoặc hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> không được cung cấp, phương án b), c) hoặc d) nên được sử dụng.</p>	

#### II.4. THAM KHẢO VÀ THÔNG TIN KHÁC:

##### Nguồn gốc của tài liệu

Phiên bản	Ngày	Bản chất của sự sửa chữa
01	EB (ban lãnh đạo ) 41, Phụ lục 11 Ngày 02 tháng 8 năm 2008	Công cụ này đã được sửa đổi để làm rõ việc sử dụng thước đo như là một phương pháp đo lường được chấp nhận cho việc giám sát FC <sub>i,j,y</sub> .
02	EB (ban lãnh đạo ) 32 , Phụ lục 9 ngày 22 tháng 6 2007	Sự chấp nhận ban đầu



*Hội thảo Môi trường và Phát triển bền vững, Vườn Quốc gia Côn Đảo, 18/06/2010 – 20/06/2010*

*Workshop on Environment and Sustainable Development, Con Dao National Park, 18<sup>th</sup> – 20<sup>th</sup> June 2010*

---



# **XÁC ĐỊNH CÁC TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH THÁI TRONG HOẠT ĐỘNG DU LỊCH HIỆN HỮU TẠI VƯỜN QUỐC GIA TRÀM CHIM VÀ ĐỀ XUẤT SƠ BỘ CÁC GIẢI PHÁP GIẢI QUYẾT**

**Nguyễn Thiên Di, Nguyễn Kim Huệ<sup>1</sup>**

**Nguyễn Hiền Thân, Nguyễn Thị Thanh Huệ, Nguyễn Thị Hà Vy,  
Trương Nguyệt Giang, Trịnh Thị Ngọc Hiện<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm TP HCM

<sup>2</sup> Sinh viên Khoa Môi trường và Tài Nguyên, Đại Học Nông Lâm TP HCM

Email: [nhomtramchimdlst@yahoo.com](mailto:nhomtramchimdlst@yahoo.com)

## **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Vườn quốc gia Tràm Chim với sự đa dạng sinh học cao là nguồn gen quý hiếm của thế giới. Mô hình du lịch sinh thái tại VQG Tràm Chim mới đang hình thành và còn trong giai đoạn sơ khai nên cần có quy hoạch phù hợp để phát huy hiệu quả vai trò bảo tồn ĐDSH và phát triển bền vững có sự tham gia của cộng đồng. Để có kế hoạch quy hoạch phù hợp thì trước tiên phải xác định được các tác động môi trường ảnh hưởng đến các hệ sinh thái từ hoạt động du lịch hiện tại của VQG là như thế nào. Từ đó có những biện pháp khắc phục và đưa ra chiến lược phát triển bền vững. Nhằm góp phần vào sự phát triển bền vững đó, nhóm chúng tôi đã tiến hành thực hiện đề tài “ **Xác định các tác động môi trường ảnh hưởng đến sinh thái trong hoạt động du lịch hiện hữu tại vườn quốc gia Tràm Chim và đề xuất sơ bộ các giải pháp giải quyết**”

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

- Phương pháp quan sát thực địa:
- Phương pháp phân tích SWOT: (S: Strengths, W: Weakness, O: Opportunities, T: Threats)
- Phương pháp dự báo lượng du khách và tính toán sức chịu tải
- Phương pháp đánh giá môi trường đang được áp dụng như bảng liệt kê (checklist), ma trận (matrix)
- Các phương pháp điều tra sinh thái học
- Phương pháp thu thập số liệu từ tham khảo tài liệu
- Phương pháp phỏng vấn – bảng câu hỏi.

## **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

*Xác định các tác động môi trường ảnh hưởng đến sinh thái trong hoạt động du lịch hiện hữu tại VQG Tràm Chim và đề xuất sơ bộ các giải pháp giải quyết*

*Nhóm sinh viên DH06DL – Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Nông Lâm Tp. HCM*



### 3.1 Xác định các tác động của hoạt động du lịch đến hệ sinh thái tại VQG Tràm Chim

Trong các tuyến tham quan hiện nay có một số vấn đề ảnh hưởng đến môi trường và ảnh hưởng đến công tác bảo tồn như sau:

*Đối với tuyến tham quan cảnh quan Đồng Tháp Mười:* Phương tiện vận chuyển du khách gây ra tiếng ồn, cùng với sự xuất hiện của con người là nguyên nhân làm cho các loài động vật hoang dã sợ, Phát sinh rác thải từ việc ăn uống của du khách..

*Hoạt động câu cá:* phát sinh nhiều vấn đề nguy cơ ảnh hưởng đến tài nguyên. Du khách câu cá không được giám sát chặt chẽ bởi các cán bộ quản lý. Đối tượng câu cá thường là các loài cá, nếu họ biết hút thuốc thì đây là nguy cơ dễ gây cháy rừng, phát sinh rác thải.

Đánh giá chung về tác động của hoạt động tour – tuyến du lịch của vườn quốc gia Tràm Chim thể hiện qua bảng sau:

**Bảng 1:** Tác động của hoạt động du lịch đến tài nguyên và môi trường

Số TT	Hoạt động	Tác động					
		Không khí	Nước	Đất	Rác thải	Động vật	Thực vật
1	Tham quan sinh cảnh Đồng Tháp Mười tại khu A1	+	+	+	+++	+++	++
2	Xem sếu đầu đỏ	+	-	-	+	++	+
3	Câu cá	+		+	++	+++	+
4	Xem chim sinh sản	+	-	-	+	+++	-
5	Cắm trại	+	+	++	-	+	++
6	Nấu ăn phục vụ khách	+	++	-	++	+	+

Đánh giá các tác động bằng cách cho điểm:

- + Ít tác động
- ++ Tác động trung bình
- +++ Tác động mạnh

**Tình hình về nguồn nước hiện tại của VQG được thể hiện qua bảng sau:**



**Bảng 2:** Thông số các chỉ thị trong nước tại VQG Tràm Chim năm 2009

đo	Chỉ tiêu	Đợt 1( 18/9/2009 )				Ghi chú	Đợt 2( 09/12/2009 )				Ghi chú
		pH	EC	DO	To		pH	EC	DO	To	
Trạm C1	Trong (cách cống 50m)	6,14	109,4	11,94	30,1	Nước chảy vào Vườn	6,3	3.35	0,55	30,9	Đã đóng cống
	Trong (cách cống 100m)	6,39	112,5	11,72	30,5						
	Ngoài	6,2	109,5	5,25	29						
Trạm C2	Trong (cách cống 50m)	6,57	111,8	7,23	30,1	Nước chảy vào Vườn	6,46	580	3,58	29,8	Đã đóng cống
	Trong (cách cống 100m)	6,65	113,2	6,23	30,6						
	Ngoài	6,44	111,1	10,87	30,5						
Trạm C3	Trong (cách cống 50m)	6,61	113,8	4,93	31,2	Nước chảy vào Vườn	6,41	181,8	2,1	32,4	Đã đóng cống
	Trong (cách cống 100m)	6,6	114	24,89	31,8						
	Ngoài	6,43	111,7	11,1	30,7						
Trạm C4	Trong	6,42	108,5	1,74	31	Nước chảy ra sông	6,53	489	3,75	31,3	Đã đóng cống
	Ngoài (cách cống 50m)	6,15	112,2	2,99	30,1						
	Ngoài (cách cống 100m)	6,16	112,6	3,58	30,2						

(Nguồn: Phòng khoa học kỹ thuật VQG Tràm Chim)

Qua bảng số liệu đo đạc ghi nhận như sau:

- pH nước giữa các đợt quan trắc không có sự biến đổi lớn từ ( 6,14 – 6,54) và luôn đạt mức cho phép ( 6,0 – 8,5 cho nước sinh hoạt, 6,5 – 8,5 cho nước uống ). Như vậy về mặt tính chất axit và tính chất bazơ luôn nằm trong mức cho phép theo tiêu chuẩn. Thích hợp cho các loài thủy sản sinh sống.





- DO cao vào đầu mùa lũ do điều kiện chảy tràn trên bề mặt và đạt từ 1,74 – 24,89 và giảm dần vào cuối mùa đạt mức từ 0,55 – 3,75 do các hệ thống cống đã đóng, sự chảy tràn trên bề mặt thấp hơn vào đầu mùa lũ. Tuy nhiên, với điều kiện như vậy vẫn đảm bảo cho sự sinh trưởng và phát triển của các loài thủy sản.

- Độ dẫn điện (EC) ít biến động vào đầu mùa lũ từ 108,5 – 113,2 tăng dần vào cuối mùa.

Các chỉ số này cũng cho thấy nước tại VQG Tràm Chim vẫn bình thường, chưa có vấn đề ô nhiễm từ hoạt động du lịch.

### Cơ sở vật chất phục vụ du lịch, sinh hoạt của du khách cũng gây ra các tác động

**Bảng 3:** Tác động của cơ sở vật chất đến môi trường và tài nguyên

Cơ sở vật chất	Tác động đến sinh thái
Hiện tại trung tâm hành chính có 07 phòng đón khách. 03 đài quan sát 01 trạm dừng chân ở khu A1 thuộc phân khu bảo vệ nghiêm ngặt. 03 thuyền đưa khách đi tham quan.	Phát sinh lượng nước thải ảnh hưởng đến các loài động vật. Xả thải rác bừa bãi ảnh hưởng đến cảnh quan ảnh hưởng đến sự sinh sống của thực vật nước và các loại động vật.
Sản phẩm du lịch	Các hoạt động tham quan ảnh hưởng đến sinh thái rất lớn vì có sự xuất hiện của du khách ở nơi sống của các loài động vật.

Nhu cầu sử dụng nước của VQG Tràm Chim là: 30,862 (m<sup>3</sup>/ngày đêm). Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt tại VQG Tràm Chim được thể hiện qua bảng sau:

**Bảng 4:** Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt tại VQG Tràm Chim

Số TT	Chất ô nhiễm	Khối lượng (kg/ngày)
1	BOD <sub>5</sub>	5,3 – 6,32
2	COD (Dicromate)	8,424 – 11,934
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	8,2 – 14,04
4	Dầu mỡ	1,2 – 3,5
5	Tổng Nitơ	0,702 – 1,404
6	Amôni	0,28 – 0,562
7	Tổng Phốt Pho	0,094 – 0,468
8	Tổng Coliform (MPN/100ml)	117.10 <sup>3</sup> – 117.10 <sup>6</sup>

(Nguồn: dựa theo WHO, 1993)

Vườn vẫn chưa có hệ thống xử lý nước thải, toàn bộ nước thải đều được thải xuống kênh gây ô nhiễm nguồn nước, tại khu vực Trụ sở còn gây mùi hôi thối tại các hầm chứa nước.

Lượng rác thải tại vườn một ngày là  $117 \times 0,5 = 58,5$  kg/ ngày. Tình trạng xả rác bừa bãi của du khách vẫn diễn ra thường xuyên, gây mất cảnh quan tại các điểm tham quan.



**Hình 1** Rác tại tháp quan sát



**Hình 2** Rác tại trung tâm DLST

Công tác quản lý cũng là nguyên nhân gây nên các tác động đến hệ sinh thái. Đội ngũ nhân viên hoạt động trong du lịch sinh thái tại Vườn thiếu và yếu, trong đó thiếu các cán bộ có chuyên môn và am hiểu về DLST là nhiều nhất. Việc lồng ghép công tác giáo dục môi trường vào DLST tại VQG Tràm Chim còn nhiều hạn chế nên các tác động của du khách đến môi trường còn cao.

Các áp lực của cộng đồng địa phương dân cư lên vườn quốc gia Tràm Chim cao vì đời sống của cộng đồng địa phương xung quanh Vườn còn rất khó khăn. Phần lớn họ đều phải dựa vào tài nguyên rừng để sống cho nên áp lực của họ đối với VQG Tràm Chim là rất lớn. Hoạt động DLST tại Vườn chưa có sự tham gia của cộng đồng và đem lại lợi ích cho họ.

### **3.4 Đề xuất giải pháp giảm thiểu các tác động và phát triển du lịch sinh thái**

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của du khách Vườn cần mở thêm một số tuyến như xem hệ sinh thái: lúa ma, cỏ năng, hoa hoàng đầu ấn, điên điển và các loại sinh thái khác mà Vườn có theo mùa cho mà điều kiện tài nguyên cho phép. Phát triển hoạt động cắm trại và nghỉ qua đêm tại các tháp quan sát, đi bộ (trecking), đàn ca tài tử, chèo thuyền ngắm cảnh Đồng Tháp Mười. Để hạn chế các tác động cần tính sức chịu tải cho các điểm tham quan hiện tại:

- ✓ *Khu vực cắm trại: 5 người/ngày.*



- ✓ *Tuyến 1* (từ trung tâm du lịch- tuyến kênh số 01 dừng lại đài vọng cảnh C4 dọc theo tuyến kênh ông Mười Nhẹ theo tuyến kênh số 04 về trung tâm du lịch ): 116 người/ngày.
- ✓ *Tuyến 2* Từ trung tâm du lịch- kênh số 01 dừng chân tại đài vọng cảnh C4 dọc theo tuyến kênh Mười Nhẹ 1/3 đoạn kênh rẽ phải đến đài vọng cảnh số 3 theo kênh số 3 - kênh số 4 về Trung tâm du lịch): 260 người.

Trên cơ sở lồng ghép công tác giáo dục môi trường vào DLST tại VQG Tràm Chim: thực hiện đúng nội quy tham quan VQG Tràm Chim, thực hiện công tác diễn giải cho du khách khi tham quan. Cần tổ chức quản lý và nhân lực: (1) Tăng cường nâng cao năng lực cho cán bộ quản lý và nguồn nhân lực hoạt động trong lĩnh vực DLST vườn quốc gia, (2) Thu hút nhân tài về làm việc tại vườn thông qua các hình thức hỗ trợ ưu đãi và lương hấp dẫn, nâng cao hình ảnh vườn để tạo niềm đam mê, lôi cuốn nghề nghiệp.

Xây dựng các chương trình, chính sách và quy hoạch phát triển trong du lịch sinh thái. Đẩy mạnh công tác quản lý và xử lý các chất thải và rác thải phát sinh từ hoạt động du lịch: sử dụng nước tiết kiệm, hạn chế phát sinh rác thải bằng việc nâng cao ý thức khi sử dụng và thu gom và xử lý nước thải, rác thải.

Tăng cường hơn nữa công tác tuyên truyền và giáo dục môi trường cho du khách và cộng đồng địa phương. Thu hút sự tham gia của cộng đồng địa phương vào hoạt động du lịch sinh thái của Vườn.

#### **4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Kết quả điều tra và khảo sát ban đầu cho thấy tài nguyên du lịch thì phong phú đa dạng có sức hấp dẫn cao, tuy nhiên hoạt động du lịch sinh thái tại vườn quốc gia Tràm Chim còn rất yếu, tài nguyên du lịch thì phong phú đa dạng có sức hấp dẫn cao. Hoạt động du lịch tại đây đang gây tác động lớn nhất là vấn đề rác thải và nước thải, ảnh hưởng đến đời sống của động vật. Trong đó vấn đề rác thải đang gây tác động xấu nhất đến công tác quản lý. Áp lực của cộng đồng địa phương là vấn đề đang gây nhiều khó khăn cho công tác bảo tồn và sự kết hợp của việc phát triển du lịch sinh thái với cộng đồng. Theo đề tài, nguyên nhân gây nên các tác động tiêu cực đến hệ sinh thái của Vườn là ý thức của du khách còn thấp, năng lực quản lý của Vườn còn yếu, đời sống cộng đồng địa phương còn quá khó khăn.



Trên cơ sở xác định các tác động đến hệ sinh thái chúng tôi đã nêu ra một số giải pháp mang tính tình thế nhằm hạn chế các tác động và giúp cho hoạt động du lịch sinh thái của Vườn phát triển tốt hơn.

Để giải quyết triệt để các tác động tiêu cực đến môi trường và đảm bảo phát triển bền vững, đề tài xin được đưa ra một số kiến nghị: Cần thực hiện tốt công tác quy hoạch phát triển du lịch sinh thái cho VQG Tràm Chim gắn liền với công tác bảo vệ môi trường; Chú trọng xây dựng nguồn nhân lực cho VQG đáp ứng yêu cầu cả về lượng và chất. Xây dựng và thực hiện hiệu quả các chương trình hành động nhằm nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống cho cộng đồng địa phương.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chế Đình Lý, 2009. *Phân tích hệ thống môi trường*. Nhà xuất bản đại học Quốc Gia TP. HCM.
2. Lê Huy Bá, 2007. *Du lịch sinh thái*. Nhà xuất bản đại học Quốc Gia TP. HCM.
3. Lê Trình, 2000. *Đánh giá tác động môi trường phương pháp và ứng dụng*. NXB khoa học và kỹ thuật.
4. Ngô An, 2009. *Du lịch sinh thái*. ĐH Nông Lâm TP. HCM. (Lưu hành nội bộ)
5. Nguyễn Bảo Vệ và Lê Vĩnh Phúc, 2005. *Giáo trình seminar 1*. Tủ sách đại học Cần Thơ.
6. Trần Văn Thông, 2003. *Quy hoạch du lịch những vấn đề lý luận và thực tiễn*. Khóa du lịch, ĐH Dân Lập Văn Lang. (Lưu hành nội bộ)
7. Trần Văn Thông. *Tổng quan du lịch*. Khóa du lịch, ĐH Dân Lập Văn Lan. (Lưu hành nội bộ).



## DEGRADATION OF CHLORINATED HYDROCARBONS BY NATURAL MINERAL PYRITE

**Pham Thi Hoa, PhD.**

Environment and Natural Resources Department  
Nong Lam University

### Abstract

Pyrite, an abundant natural mineral, has received a lot of attention due to its cause to acidification of soil and groundwater in the presence of oxidants of which oxygen is the most important. However, in the presence of oxygen, this research found an interesting ability of pyrite toward degradation of chlorinated pollutants which have known resist in natural environment. Laboratory batch experiments were conducted to investigate reactivity of pyrite aerobically degrade chlorinated hydrocarbon at room temperature and pressure. Trichloroethylene (TCE) and chlorobenzene (CB) were used as model compounds represented for aliphatic and aromatic chlorinated hydrocarbons, respectively. Pyrite was showed effectively degrade both compounds under the experimental condition. Degradation of these compounds was pseudo first order reaction. Rate of degradation of TCE ( $k_{TCE} = 0.013\text{h}^{-1}$ ) was higher than of CB ( $k_{CB} = 0.005\text{h}^{-1}$ ). These results showed the potential for application of pyrite in remediation of chlorinated pollutants without the needs of any special condition such as high temperature or pressure which normally need for other catalyts.

Keywords: pyrite, chlorinated hydrocarbon, trichloroethylene, chlorobenzene, degradation, aerobic condition.

### 1. INTRODUCTION

Anthropogenic production, release, and dispersal of organochlorine compounds into natural settings at the earth's surface are a matter of widespread environmental and epidemiological concern (Harr, 1996). The widely uses in a variety of applications in the industrialized world and their tend to persist in the environment, where they remain available for bioaccumulation in organisms and their toxification, are really a problematic issue. The toxicity of organochlorine compounds is correlation to the presence of chloride element in their structure. There were many efforts try to dehalogenation of organochlorine using catalyts or microorganisms. However, products or intermediates of the abiotic dehalogenation process were sometime still toxic compounds (R. Weerasooriya and B. Dharmasena (2001), Woojin Lee and Bill Bachelor (2002, 2003), Hara et al. (2006)).





Pyrite, the most abundant of all metal sulfide minerals, is ubiquitous in natural system. Pyrite is found in anoxic marine sediments, submarine hydrothermal vent systems, terrestrial hot spring environments, and especially in acid sulfate soil. Whether the source of the pyrite is shale or other rock with substantial accessory iron sulfide mineralogy, or dumps of waste material from a mining operation, the weathering of this pyrite can result in the acidification of large tracts of stream, river, and lake systems and the destruction of living organisms. Where anthropogenic influences have been involved, this is termed acid mine drainage (AMD), whereas the more general case is termed acid rock drainage (ARD). There is now a very substantial literature dealing with all aspects of AMD and ARD (J. Donald Rimstidt and David J. Vaughan, 2002). Besides of the unwanted characteristic during oxidation process, pyrite was also found its application as a potential solar energy material due to its semiconducting properties (Ennaoui et al., 1993) and as photocatalyst due to its exceptionally high light absorption coefficient. The low energy requirement for its synthetic, abundance of its elements and non-toxicity deserve special attention.

In environmental remediation, pyrite was also applied as a catalyst for abiotic dehalogenation of organochlorine (Kriegman-King and Reinhard (1994), Weerasooriya and Dharmasena (2001), Lee and Bachelor (2002, 2003), Carson et al. (2003), Nefso et al. (2005)). Kriegman-King and Reinhard (1994) reported the activity of pyrite in dehalogenation of carbon tetrachloride ( $\text{CCl}_4$ ) under sulfidic (containing  $\text{HS}^-$ ) environments with different mineral surface treatments as well as under both aerobic and anaerobic conditions. Results of their research showed the degradation rate of pyrite toward  $\text{CCl}_4$  in anaerobic condition with mineral surface treatment was higher than in aerobic condition with and without surface treatment. Remediation by pyrite was found to be a surface controlled reaction. The reaction followed zero-order supported the heterogeneous reaction with the reaction rate depend on absorbed  $\text{CCl}_4$  at the mineral surfaces. Weerasooriya and Dharmasena (2001) and Lee and Bachelor (2002, 2003) reported the abiotic dehalogenation of TCE by pyrite. Aromatic chlorinated compounds were also found effectively abiotic reduced by pyrite (Hara et al., 2006). In this study, all chlorinated benzenes from chlorobenzene to hexachlorobenzene were abiotic dechlorinated by pyrite. Dechlorination ability was low for highly chlorinated benzenes and electronically stable structured species, such as 1,2,4,5 tetrachlorobenzene, pentachlorobenzene and hexachlorobenzene, but were very high for low-chlorinated benzenes from mono to three chlorinated compounds. However, in these above researches, the abiotic dehalogenated products or intermediates were still the toxic compounds. For example, dehalogenation intermediates of TCE,  $\text{CCl}_4$  and highly chlorinated benzene were dichloroethane (DCE), chloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) and lower chlorinated benzene, respectively.

While abiotic dehalogenation products might be still toxic compounds, products of biotic dehalogenation by pyrite were found more environmental friendly. Kriegman-King and Reinhard (1994) reported the biotic dehalogenation main product of  $\text{CCl}_4$  by pyrite in sulfidic environment was  $\text{CO}_2$ . However, to our knowledge, there are no any research to date have explored the





reactivity of pyrite under aerobic condition in aqueous environment. Although pyrite is formed under anaerobic environments, pyrite is often exposed to aerobic condition upon weathering (White et al., 1991). Aerobic reaction of pyrite will also cause the pyrite surface oxidation. Oxidation mechanism is well-known and its related mechanism is extensively received attention and investigation. Rimstidt and Vaughan (2003) presented a detail oxidation mechanism of pyrite. The oxidation of pyrite involved the transfer of seven electrons from each sulfur atom in the mineral to an aqueous oxidant. Pyrite surface was considered as electrochemical cell which combined of anode (sulfur site) and cathode (iron site). The electrons can be transferred from sulfur atoms at an anodic site through the crystal to cathodic Fe(II) sites, where they are acquired by the oxidant species, due to semiconducting properties of pyrite. And oxidation of organic compounds is also an electrochemical reaction in which electrons need to be transferred from organic compounds to oxidants. Mineral surfaces reported to play as catalysts for the reactions in which activation energy is reduced. Therefore, it was of interest to explore whether pyrite can act as a catalyst to aerobically degrade chlorinated hydrocarbons. In this study, TCE and CB were taken as representative aliphatic and aromatic compounds for organochlorine. TCE and CB were chosen since they are abundant in the environment. Biotic reactions between TCE or CB with pyrite suspension were conducted to evaluate the reactivity of pyrite toward organochlorine. The results will important in application of pyrite as cheap and environmental friendly material in pollutants remediation or addition to the database of pyrite behavior during weathering process.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### Pyrite and chemicals

Massive pyrite sample were obtained from Yanahara Mine in Okayama prefecture, Japan. The pyrite sample was crushed by crusher and further ground with ceramic ball-mill. Ground sample was sieved with vibration machine. Fraction 20 to 38  $\mu\text{m}$  was retained for use in this research. Prepared pyrite was rinsed several time by distilled water and sonicated by ultrasonic for 30 min to remove oxidized soil mineral surface. It was then dehydrated in vacuum condition until used. XRD analysis of the pyrite sample showed that almost all mineral was pyrite. Chemical analysis gave the chemical composition of the sample as shown in Table 1. Main elements of the ore are pyrite with the molar ratio of Fe and S is 1:1.85, which is sulfur deficient pyrite type. Si, Zn and Cu are presence as impurities. The specific surface area of sample measured by the BET method is  $0.2\text{m}^2/\text{g}$ .

Table 1. Chemical composition of pyrite ore from Yanahara Mine, Japan

	S	Fe	Si	Zn	Cu
Weight (%)	49.3	46.4	2.8	1.2	0.4
Mole (%)	61.7	33.3	4.0	0.7	0.2



TCE, CB and other standard chemicals were obtained in high quality from GL Science Co. Ltd and Wako Co. as received.

### **Experimental set up**

Kinetic experiments were conducted in individual 20-mL glass vials. The vials contain 1g of pyrite was filled with 10 ml of distilled water, leaving 10ml of head-space. Experiments were initiated by spiking the vials with known concentration of TCE or CB, then crimp-sealed with Teflon-lined septa and cap with aluminum foil in order to prevent loss of volatile organic compounds (TCE and CB) from individual samples during the course of experiments. After preparation, vials were placed on vortex shaker TAITEC VR-36D at approximately 400 cycles/min in a temperature- controlled incubator (SANYO Electric Incubator MIR 153) at 25 °C in dark in order to keep constant temperature and isolated from the possible effects of light. All samples contained 100 g/L FeS<sub>2</sub> resulting in a surface area concentration of 20 m<sup>2</sup>/L. No effort was made to maintain constant pH. pH of the reaction was controlled by oxidation of pyrite and organic compounds. Transformation of TCE and CB by pyrite was monitored over the course of 323 h and 816 h, respectively. For each compounds, control experiments were concurrently performed using the TCE and CB solution without additional of pyrite. The loss of TCE and CB in the control is approximately 20% in the absence of pyrite in the time scale of these experiments (data is not shown).

Analysis of TCE and CB were carried out with a gas chromatograph equipped with a flame ionized detector (GC-FID) (GL Science GC-390) and capillary column TC5 (GL Sciences Inc, 30m in length, 0.32mm inside diameter, and the film thickness 4µm). GC parameters were optimized for TCE as detector temperature T: 200°C; injector T: 200°C; oven T: 50°C (isothermal) and for CB as detector T: 250°C; injector T: 250°C; Oven temperature program was started from 50°C and increase 10°C/min for 15 minute. Helium was used as carrier gas. Gas flow rate was 42.5 cm<sup>3</sup>/min. At predefined time intervals, 10µl headspace gas samples were withdrawn into a 10µl syringe and injected to GC to analyze for TCE and CB. Concentration of each compounds were quantified by comparison of GC peak areas with a five-point standard curve. Chloride concentration in the solution was analyzed using high performance liquid chromatograph (Hitachi Co. Ltd., L-7300) equipped with GL-IC-A25 column. Column temperature was 40°C.

### **3. RESULTS AND DISCUSSION**

Reaction solution has initial pH at 3.7 and reduced to 2.7 at the end of the course of reaction. No buffer was used to maintain constant pH. pH of the solution was controlled by oxidation reaction of pyrite and organic compounds which produced proton to the solution. Oxygen is an

important oxidant involve in the pyrite oxidation. As reported in the study of Rimstidt and Vaughan (2003), the overall oxidation reaction of pyrite by oxygen can be written as equation (1). Proton produced leads to the decrease pH of the solution which practically cause acidification of the subsurface water during the weathering of mineral pyrite.



Figure 1 shows the degradation of TCE and CB as a function of reaction time in the presence of 100g/L pyrite suspension. Concentrations are shown as organic concentration relative to initial concentration. TCE rapidly degraded to about 94% within the first 218h, and then slowly degraded to 98% within 323h. Degradation of CB by pyrite was slower than of TCE. 90% degradation of CB obtained after 600h reaction and degradation of 98% was obtained after 816h.

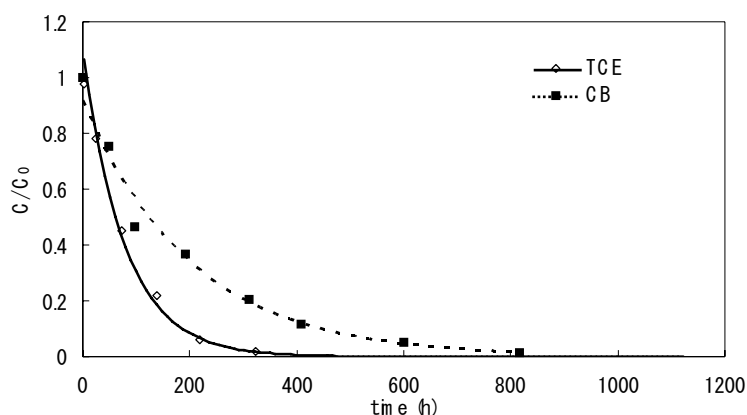


Figure 1. Degradation of TCE and CB by pyrite under aerobic condition

Observed pseudo-first-order rate constants ( $k$ ) for the disappearance of TCE and CB in pyrite system were calculated from regression of  $\ln(C/C_0)$  vs. time, where  $C$  and  $C_0$  were the concentration of TCE and CB at time  $t$  and time 0, respectively. The rate equation of TCE or CB degradation by pyrite can be written as

$$-d[C]/dt = k[C] \quad (2)$$

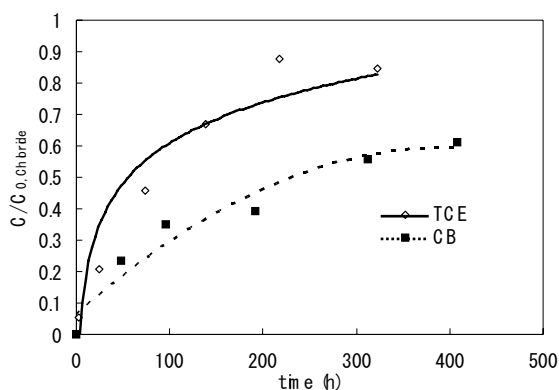
where  $k$  ( $\text{h}^{-1}$ ) is the observed rate constant

$[C]$  (mM) is concentration of TCE or CB at time =  $t$

Calculated rate constants for TCE and CB were 0.013 ( $\text{h}^{-1}$ ) and 0.005 ( $\text{h}^{-1}$ ) respectively. Half-life for degradation of TCE and CB were 53h and 139h, respectively. Reaction mechanism of aerobic degradation ability of pyrite could due to its ability to induced hydroxyl radical in the absence or presence of oxidants. Berger et al. (1993) and Cohn (2006) reported the pyrite-induced hydroxyl radical formation in the presence of oxygen and the formatted radical can

degrade nucleic acids (RNA and DNA) in the pyrite/aqueous suspension. Hydroxyl radical is an extremely strong oxidant that can react nearly instantaneously with most organic compounds. This suggested that the presence of pyrite in natural, engineered, or physiological aqueous systems might induce the transformation of a wide range of organic molecules. Pyrite suspension under abiotic condition was also shown ability to produce hydroxyl radical (Michael J. Borda et al., 2003). Lawson (1982) proposed the Fenton-like mechanism of pyrite by oxygen in which the reduction of oxygen at pyrite surface can induce hydroxyl radical formation.

Figure 2 showed the release of chloride ion to the solution by reaction between TCE and CB with pyrite as a function of reaction time. Concentrations are shown as chloride ion concentration in solution relative to the chloride content in the initial TCE and CB concentration. Chloride release up to 85% after 323h for TCE and 61% within 408h for CB reacted with pyrite. The results obtained from Figure 1 and Figure 2 showed the reduction of organic compounds faster than release rate of chloride ion to the solution. For example, TCE after 323h reaction reduced 98% but only 85% of chloride release and CB after 408h reduced 88% while only 61% of chloride release to the solution. The different in degradation and dehalogenation may be due to the absorption of chloride ion to other reaction products or to pyrite surface. It could also due to the presence of chlorinated intermediates or products. It is needed to further investigation the reaction products in order to explain this difference.



ion in relative to the chloride content in initial TCE and CB concentration ( $C_0$ ) in pyrite suspension (100g/L).

#### 4. CONCLUSION

Mineral pyrite is abundant and unwanted mineral in acid sulfate soil because pyrite leading to the acidification of soil and surface and subsurface water. However, this laboratory results showed the potential of degradation ability of pyrite toward chlorinated hydrocarbon. Pyrite was found effectively aerobic degradation toward both aliphatic and aromatic chlorinated hydrocarbon under mild condition (room temperature and pressure). Aliphatic chlorinated compound represented by TCE was faster degraded by pyrite than aromatic compound



represented by chlorobenzene. Half-life  $t_{1/2}$  of TCE and CB are 53h and 139h, respectively. These results show the good potential to use of pyrite in remediation of chlorinated pollutants.

## 5. REFERENCES

- Ennaoui, A., Fiechter, S., Pettenkofer, Ch., Alosio-Vante, N., Buker, K., Bronold, M., Hopfner, Ch., Tributsch, H. (1993) Iron sulfides for solar energy conversion. *Solar Energy Materials* **29**, 289-370.
- Nefso E. K., Burn & McGrath (2005) Degradation kinetics of TNT in the presence of six mineral surface and ferrous iron. *Journal of Hazardous Material* **123**, 79-88.
- Harr J. (1996) A Civil Action, *Vintage Books*, U.S.A., ISBN 0-394-56349-2.
- Corey A. Cohn, Richard Laffers, and Martin A. A. Schoonen (2006) Using yeast RNA as a probe for generation of hydroxyl radical by earth materials. *Environ. Sci. Technol.* **40**, 2838-2843.
- Corey A Cohn, Steffen Mueller, Eckard Wimmer, Nicole Leifer, Steven Greenbaum, Daniel R Strongin and Martin AA Schoonen (2006) Pyrite-induced hydroxyl radical formation and its effect on nucleic acids. *Geochemical Transactions* **7**(3),
- Daniel L. Carson, Molly M. Mcguire, A Lynn Roberts and D. Howard Fairbrother (2003) Influence of surface composition on the kinetics of alachlor reduction by iron pyrite. *Environ. Sci. Technol.* **37**, 2394-2399.
- Cohn C. A.; Borda M. J.; Schoonen, M. A. (2004) RNA decomposition by pyrite-induced radicals and possible role of lipids during the emergence of life. *Earth Planet. Sci. Lett.* **225** (3-4), 271-278.
- J. Donald Rimstidt and David J. Vaughan (2002) Pyrite oxidation : A state-of-the-art asseement of the reaction mechanism. *Geochimica et Cosmochimica Acta* **67** (5), 873-880.
- Junko Hara, Chihiro Inoue, Tadashi Chida, Yoshishige Kawabe, Takeshi Komai (2006) Dehalogenation of chlorinated benzenes by iron sulfide. *Proceeding of the Second IASTED International Conference, Spain.*
- Lowson R. T. (1982) Aqueous pyrite oxidation by molecular oxygen. *Chem. Rev.* **82**(5), 461-497.
- Michelle R. Kriegman-King and Martin Reinhard (1994) Transformation of carbon tetrachloride by pyrite in aqueous solution. *Environ. Sci. Technol.* **28**, 692-700.
- M. Berger, M. de Hazen, A. Nejari, J. Fourier, J. Guignard, H. Pezerat, and J. Cadet (1993) Radical oxidation reactions of the purine moiety of 2'-deoxyribonucleosides and DNA by iron-containing minerals. *Carcinogenesis* **14** (1), 41-46.



- Michael J. Borda, Alica R. Elsetinow, Daniel R. Strongin, and Martin A. Schooen (2003) A mechanism for the production of hydroxyl radical at surface defect sites on pyrite. *Geochimica et Cosmochimica Acta* **67** (5), 935-939.
- Weerasooriya R., Dharmasena B. (2001) Pyrite-assisted degradation of trichloroethene (TCE) *Chemosphere* **42**, 389-396.
- White, G. N.; Dixon, J. B.; Weaver, R. M.; Kunkle, A. C. (1991) *Clays Clay Miner* **39**, 70-76.
- Woojin Lee and Bill Batchelor (2002) Abiotic reductive dechlorination of chlorinated ethylenes by iron-bearing soil minerals. 1. Pyrite and magnetite. *Environ. Sci. Technol.* **36**, 5147-5154.
- Woojin Lee and Bill Batchelor (2003) Reductive capacity of natural reductants. *Environ. Sci. Technol.* **37**, 535-541.



# **CÁC ĐƠN VỊ TÀI TRỢ**

# TỔNG QUAN

## CÔNG TY TNHH AUREOLE FINE CHEMICAL PRODUCTS



*Toàn cảnh công ty AFCP*

### Thông tin chung:

Công ty TNHH Aureole Fine Chemical Products (gọi tắt là AFCP) là công ty thuộc tập đoàn Mitani Sangyo, trụ sở chính đặt tại Kanazawa, Nhật Bản. Công ty AFCP được đặt tại địa chỉ: Lô D4-2, KCN Long Bình, Biên Hòa, Đồng Nai.

Điện thoại: 061. 8899 435~36 Fax: 061. 8899 437

Công ty AFCP đi vào hoạt động từ tháng 12 năm 2009 với lĩnh vực *sản xuất hóa chất và chất phụ gia thể lỏng dùng trong công nghiệp chế biến thực phẩm và công nghiệp sản xuất mỹ phẩm.*

### Phương châm hoạt động:

- Tuân thủ pháp luật Việt Nam.
- Quan hệ tốt với địa phương, thân thiện với môi trường.
- Sử dụng nguồn tài nguyên với hiệu quả tối đa.
- Điểm nổi bật là AFCP luôn đặt ra chỉ tiêu chất lượng sản phẩm đạt loại tốt, giao hàng đúng hạn, vệ sinh sạch sẽ, môi trường sạch đẹp.

### Tổng quan sản xuất:

Chitin là chất tự nhiên có nhiều trong vỏ tôm, cua và các loại trai sò, động vật giáp xác... Công ty AFCP chế biến chitin thành dạng trung gian của Acetyl Glucosamin (NAG), NAG là một loại đường amin, có vai trò rất quan trọng trong cơ thể người, chứa nhiều trong sụn và da, có tác dụng giữ độ ẩm và chống viêm khớp.



*Xưởng phân giải*



*Xưởng cô đặc*

Hệ thống xử lý nước thải được xây dựng và vận hành nhằm đảm bảo yêu cầu pháp luật. Chất lượng nước sau xử lý được kiểm soát, kiểm tra định kỳ và cho qua hồ cá quan trắc.



*Khu xử lý nước thải*

Nước thải  
đã qua xử lý →

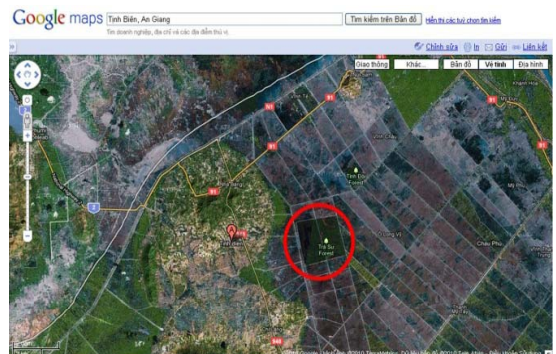
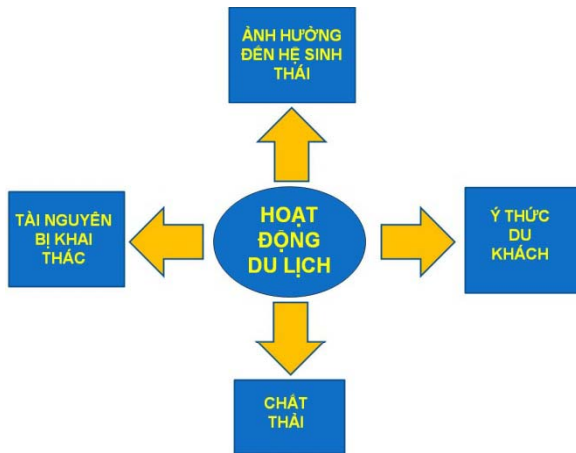


*Hồ cá quan trắc*

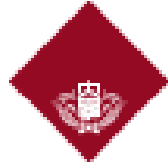


ĐỀ TÀI

# Nghiên cứu phát triển rừng Trà Sư thành khu Du Lịch Sinh Thái







早稲田大学高等研究所  
Waseda Institute for Advanced Study (WIAS)



ĐỀ TÀI



Khảo sát tài nguyên sinh học ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long





## **BỘ MÔN MÔI TRƯỜNG**

---

### **I. GIỚI THIỆU**

Việc phát triển vũ bão của nền kinh tế trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã tạo ra nhu cầu ưu tiên đào tạo đội ngũ những người có khả năng kết hợp hài hòa việc bảo vệ môi trường - tài nguyên và phát triển kinh tế. Bộ môn Môi Trường được ra đời vào tháng 11 năm 2009 có chức năng thực hiện các hoạt động đào tạo đội ngũ có chất lượng quản lý công nghệ môi trường, nghiên cứu khoa học và công nghệ, tổ chức học thuật và tham gia hoạt động ứng dụng khoa học kỹ thuật, dịch vụ kỹ thuật trong lĩnh vực môi trường.

### **II. NHIỆM VỤ**

Đảm nhận tổ chức đào tạo trình độ đại học ngành Quản lý Công nghệ Môi trường với đầy đủ giá trị cốt lõi của Đại học Hoa Sen là Hiếu học, Hiếu tri, Tư duy độc lập, Tinh thần trách nhiệm, Chính trực, Năng động, sáng tạo, Cam kết hướng đến chất lượng cao nhất và Tôn trọng sự khác biệt, đa dạng.

### **III. HƯỚNG NGHIÊN CỨU & ĐÀO TẠO**

- Kiến thức cơ bản của các ngành học liên quan trực tiếp đến môi trường như hoá học, sinh học, sinh thái học.
- Tổng hợp các kiến thức để thấy được mối quan hệ tổng hoà của các ngành học trong ngành khoa học môi trường cũng như sự phụ thuộc lẫn nhau trong mối quan hệ tổng hoà này.
- Nguyên lý và thực hành của công nghệ và quản lý môi trường
- Phương pháp tổng quát cũng như đặc thù trong nghiên cứu môi trường hiện đại
- Các ảnh hưởng của hoạt động kinh tế đến môi trường và của môi trường đến phát triển và sức khỏe con người
- Kiến thức về các phương pháp và công cụ quản lý dự án môi trường tiên tiến.
- Công nghệ và quản lý môi trường trong khu công nghiệp, trong cộng đồng xã hội và trong điều kiện cạnh tranh toàn cầu.
- Pháp lý về môi trường, tiêu chuẩn môi trường tại Việt Nam và trên thế giới.

### **IV. CÁN BỘ GIẢNG DẠY NGÀNH QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG**

Tham gia giảng dạy ngành Quản lý công nghệ môi trường có: 1 Giáo sư, 4 Phó giáo sư, 13 Tiến sỹ cùng nhiều thạc sỹ được đào tạo trong nước và nước ngoài như Thái Lan, Nhật Bản, Hàn Quốc, Anh, Thụy Điển, Nga, Pháp, Úc, Hoa Kỳ, Canada (xem chương trình đào tạo ngành Quản lý công nghệ môi trường)

Trưởng bộ môn: PGS. TS. Bùi Xuân An ([bxan@hoasen.edu.vn](mailto:bxan@hoasen.edu.vn))



#### Tư vấn - Dịch vụ

- Hồ sơ nghiệm thu, Đánh giá tác động môi trường
- Chương trình giám sát môi trường
- Công nghệ sản xuất sạch hơn, ISO14000
- Bảo trì, sửa chữa, vận hành HT xử lý môi trường
- Nhân công kỹ thuật lắp đặt công trình

#### Xử lý nước - nước thải

- Công trình cấp nước, thoát nước
- Cao ốc, khách sạn, resort, bệnh viện
- Khu thương mại, dân cư, khu công nghiệp
- Thực phẩm, dệt nhuộm, xi mạ, nước cấp lò hơi...
- Công nghiệp Hóa dầu, cao su, giấy, luyện kim...

#### Xử lý ô nhiễm không khí

- Khí thải lò hơi, dầu, than, lò nung, sấy
- Bụi gỗ, xi măng, cao su, vôi, kim loại...
- Hơi dung môi hữu cơ, hóa chất, thuốc trừ sâu...
- Ô nhiễm ồn, rung

#### Thiết Bị - Hóa Chất

- Vật liệu xử lý nước, nước thải, khí thải
- Vật tư, máy móc, thiết bị xử lý chuyên ngành
- Vi sinh, giá thể xử lý nước thải
- Thiết bị xử lý bùn, module xử lý nước
- Hóa chất chuyên ngành

## CÔNG TY MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM XANH

#### Services - Consultancy

- Environmental Impact Assessment
- Environmental Monitoring program
- Cleaner Production Consultancy, ISO14000
- System maintenance, repairment, operation
- Man worker for Equipment installation

#### Water and Wastewater treatment

- Water supply and drainage system
- Buildings, hotels, resorts, hospitals
- Trading, residential, industrial zone.
- Food processing, dye, metal plating, boiler water...
- Chem-oil, latex, paper, metal industries...

#### Air pollution control

- Boiler exhaust, oil burner, coal, oven
- Wood, cement, rubber, cloth, metal dust...
- VOC, chemical vapor, insecticide...
- Noise and variations pollution

#### Equipment - Chemicals

- Materials for Water, Wastewater and Air treatment
- Special materials, machineries and equipment
- Micro-organism, contacted media for WWTP
- Sludge equipment and water treatment modules
- Special chemicals



[www.vn Xanh.com](http://www.vn Xanh.com)

ISO 9001 - 14001

WE CREATE A CLEAN ENVIRONMENT





Tại Vũng Tàu: 422 Lê Hồng Phong, Phường Thắng Tam, Tp. Vũng Tàu

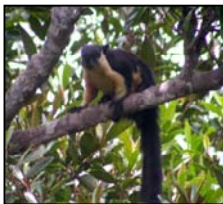
Điện thoại 064.3858792 - Fax: 064.3523698

Tại Côn Đảo: 29 Võ Thị Sáu, Huyện Côn Đảo, Tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu

Điện thoại 064.3830150, Fax: 064.3830493

Website: [www.condaopark.com.vn](http://www.condaopark.com.vn); Email: [@condaopark.com.vn](mailto:@condaopark.com.vn)

## VƯỜN QUỐC GIA CÔN ĐẢO



### GIỚI THIỆU

#### 1. Sơ lược

Vườn quốc gia (VQG) Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu được thành lập vào ngày 31/03/1993 theo Quyết định số 135/TTg của Thủ tướng CP trên cơ sở chuyển hạng từ Rừng cấm Côn Đảo được Hội Đồng Bộ Trưởng thành lập năm 1984. VQG Côn Đảo có quy mô diện tích hiện nay là 19.990,7ha, bao gồm:

- Diện tích rừng núi: 5.990,7 ha (của 14 đảo).

- Diện tích trên biển 14.000 ha.

Ngoài ra, một hành lang đệm trên biển có diện tích 20.500ha.

#### 2. Nhiệm vụ, chức năng

- Bảo tồn và phục hồi các hệ sinh thái rừng, hệ sinh thái biển, sự đa dạng sinh học và các loài động vật, thực vật bản địa, quý hiếm, các sinh cảnh tự nhiên độc đáo của Côn Đảo để Vườn quốc gia Côn Đảo trở thành một trung tâm bảo tồn đa dạng sinh học có tầm quan trọng của quốc gia và quốc tế.

- Bảo vệ nguyên vẹn và phát triển diện tích rừng để gia tăng độ che phủ rừng đầu nguồn các khe, suối, bảo vệ đất, góp phần duy trì sự sống trên đảo, cung cấp nguồn nước ngọt cho sinh hoạt và phát triển kinh tế, đồng thời bảo vệ rừng nhằm góp phần củng cố quốc phòng và an ninh vùng hải đảo tiền tiêu phía Đông Nam tổ quốc.

- Sử dụng hợp lý tài nguyên đa dạng sinh học và các dịch vụ môi trường rừng để phát triển du lịch sinh thái, góp phần xây dựng Côn Đảo trở thành một trung tâm du lịch-dịch vụ chất lượng cao, có tầm cỡ khu vực và quốc tế và tạo cơ sở cho sự phát triển bền vững về kinh tế và xã hội của huyện Côn Đảo.

### TÀI NGUYÊN ĐA DẠNG SINH HỌC

Đa dạng sinh học của Vườn quốc gia Côn Đảo được các chuyên gia khoa học trong và ngoài nước đánh giá cao. Rừng Côn Đảo có 1.077 loài thực vật bậc cao, có mạch và 160 loài động vật trong đó có 44 loài thực vật được phát hiện đầu tiên ở Côn Đảo, có 11 loài thực vật mang tên Côn Sơn. Có 31 loài động vật quý hiếm như bò câu Nicoba, chim Diên bụng trắng, Sóc đen Côn Đảo, v.v... Biển Côn Đảo có các hệ sinh thái (HST): HST rừng ngập mặn, HST cỏ biển, HST rạn san hô, các HST này là nơi ương nuôi và phát tán nguồn giống các loài thủy sản cho vùng biển phía Đông – Nam của Tổ Quốc và khu vực Đông – Nam Á. Có hơn 1.493 loài sinh vật biển được ghi nhận tại Côn Đảo trong đó có các loài quý, hiếm đang có nguy cơ tuyệt chủng trên toàn cầu như các loài Rùa biển, Dugong, Cá heo, Trai tai tượng v.v... Vườn quốc gia Côn Đảo có cảnh quan thiên nhiên đẹp, hoang sơ, môi trường trong lành. Đa dạng sinh học tại Côn Đảo và cảnh quan thiên nhiên là tiềm năng và thế mạnh để Côn Đảo phát triển các loại hình du lịch sinh thái chất lượng cao.

### DU LỊCH SINH THÁI

Dự án phát triển du lịch sinh thái ở Vườn Quốc Gia Côn Đảo đã được UBND tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu phê duyệt theo quyết định 985/QĐ.UB ngày 12 tháng 3 năm 2000.

#### 1. Các loại hình du lịch sinh thái

- Du lịch nghỉ ngơi, tịnh dưỡng, ngắm cảnh, thư giãn

- Du lịch thể thao: Câu cá, leo núi, lặn, đi bộ, đi xe đạp, bơi lội, tắm biển

- Du lịch kết hợp nghiên cứu khoa học

#### 2. Các sản phẩm du lịch sinh thái :

Có 5 điểm và 9 tuyến du lịch sinh thái cho du khách bao gồm các hoạt động như:

- Xem Rùa biển đẻ trứng, xem cưa Xe tăng, tham quan rừng,...

- Xem San hô bằng tàu đáy kính

- Bơi có ống thở hoặc lặn có bình dưỡng khí khám phá đại dương hải đảo.

*Vườn Quốc gia Côn Đảo - nơi còn tồn tại các hệ sinh thái tự nhiên của rừng, biển rất đa dạng, phong phú và hầu như còn nguyên vẹn; tính đa dạng sinh học cao với nhiều loài động thực vật quý hiếm và đặc hữu có ý nghĩa tầm quốc gia và toàn cầu. Chính vì vậy, chúng ta cần phải trân trọng, giữ gìn và bảo tồn thật tốt những tài nguyên vô giá đó.*