

# Kiểm kê dấu chân carbon của ngành cao su ở hai giai đoạn trồng và chế biến mủ cao su tại tỉnh Bình Dương

Hồ Minh Dũng<sup>1</sup>, Trần Lê Nhật Giang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường Bình Dương

(Bài nhận ngày 30 tháng 8 năm 2016, chấp nhận đăng ngày 20 tháng 9 năm 2016)

## TÓM TẮT

Với mục tiêu đánh giá hiện trạng phát thải khí nhà kính và đề xuất giải pháp nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính từ hoạt động trồng và chế biến mủ cao su trên địa bàn tỉnh Bình Dương, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA) kết hợp với hướng dẫn của IPCC (2006) để thực hiện kiểm kê phát thải khí nhà kính của giai đoạn trồng và chế biến cao su tại 11 nông trường và 3 nhà máy chế biến thuộc Công ty TNHH MTV Cao su Dầu Tiếng trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Kết quả nghiên cứu cho thấy: phát thải tại vườn cây là 1.038,2 kg C/tấn sản phẩm, chiếm từ 91,5% đến 94,6% tổng phát thải của các dòng sản phẩm; phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ nước là 1.134,7 kg C/tấn sản phẩm; phát

thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ tạp là 1.098,0 kg C/tấn sản phẩm; phát thải đối với sản phẩm latex cô đặc là 1.110,8 kg C/tấn sản phẩm và phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ skim là 1.123,9 kg C/tấn sản phẩm. Ngoài ra, nghiên cứu còn đề xuất các giải pháp nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính tại vườn cây và nhà máy chế biến cao su mang lại hiệu quả. Các giải pháp chủ yếu tập trung vào việc thay đổi phương thức sử dụng phân bón, tăng hiệu suất sử dụng Urê của cây cao su và giảm lượng phân chứa thành phần Urê/nitơ cần sử dụng. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở giúp các nhà quản lý và doanh nghiệp kiểm soát được phát thải khí nhà kính từ ngành công nghiệp chế biến mủ cao su trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

**Từ khóa:** Phát thải khí nhà kính, ngành sản xuất cao su, giải pháp giảm thiểu, Bình Dương.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những nước có sản lượng cao su hàng đầu trên thế giới, với sản lượng trong năm 2011 là 811.600 tấn, đứng thứ 4 trên thế giới, sau Thái Lan, Indonesia và Malaysia [1]. Trong đó, Bình Dương là một tỉnh có truyền thống trồng cây cao su, với diện tích trồng năm 2011 là 129.881 ha, tổng sản lượng là 188.260 tấn, chiếm 21,4% tổng sản lượng cao su của cả nước [2]. Sự ra đời của Nghị định thư Kyoto và “*cơ chế phát triển sạch*” đã đặt ra mục

tiêu cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính đối với các hoạt động sản xuất kinh doanh, trong đó có ngành sản xuất cao su thiên nhiên. Để đạt được mục tiêu này, các cơ quan quản lý cần phải điều tra, đánh giá tải lượng phát thải khí nhà kính từ quá trình sản xuất của ngành (dấu chân carbon của ngành sản xuất cao su thiên nhiên). Tuy nhiên, công tác điều tra cơ bản này đến nay vẫn chưa được thực hiện. Đây là một trở ngại lớn cho mục tiêu cắt giảm phát thải khí nhà kính

của ngành sản xuất cao su thiên nhiên. Từ nhận định đó cho thấy việc thực hiện nghiên cứu trên là rất thiết thực nhằm tạo cơ sở dữ liệu, phục vụ cho mục tiêu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính cho ngành sản xuất cao su thiên nhiên trên địa bàn tỉnh Bình Dương và cho cả nước. Việc kiểm kê dấu chân carbon của ngành sản xuất cao su thiên nhiên sẽ tập trung vào hai giai đoạn trồng, thu hoạch và chế biến mủ.

Đến nay, có nhiều nghiên cứu trên thế giới đã thực hiện kiểm kê phát thải khí nhà kính trong ngành công nghiệp cao su, điển hình có Zairossani Mohd và nnk (2012), nghiên cứu thực hiện kiểm kê đầu vào, đầu ra của 1 pallet sản phẩm cao su khối từ giai đoạn trồng đến khi ra thành phẩm [3]; Nghiên cứu của Warit Jawjit và nnk (2010) đã áp dụng phương pháp LCA và hướng dẫn của IPCC để thực hiện đánh giá phát thải khí nhà kính đối với hoạt động trồng, chăm sóc, khai thác và chế biến cao su thiên nhiên, đồng thời sử dụng các số liệu thứ cấp để tính toán hệ số phát thải carbon cho các sản phẩm cao su tại Thái Lan [4]; Nghiên cứu của Anna Flysjö (2012) đã áp dụng phương pháp LCA và hướng dẫn của IPCC để thực hiện đánh giá phát thải khí nhà kính cho ngành công nghiệp sản xuất sữa tại New Zealand và Thụy Điển [5]. Ở trong nước, các nghiên cứu thống kê phát thải khí nhà kính từ các loại hình công nghiệp cũng đã được thực hiện như: Nghiên cứu đánh giá sơ bộ tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính từ các nhà máy, xí nghiệp điển hình trên địa bàn tỉnh Bình Dương dựa vào kết quả điều tra hiện trạng hoạt động, thu mẫu khí thải và nước thải tại các cơ sở sản xuất, trong đó có các nhà máy chế biến cao su [6]; Nghiên cứu của Lê Thanh Hải (2014) đã sử dụng phương pháp tiếp cận “top-down” để thực hiện tính toán phát thải khí nhà kính trong các lĩnh vực: năng lượng, công nghiệp, nông nghiệp, lưu giữ và thải bỏ chất

thải,... [7]. Nghiên cứu của Trần Liêm Khiết (2012) nhằm đánh giá tải lượng phát thải khí nhà kính của đội tàu cá tại Hải Phòng theo hướng dẫn của IPCC, 2001 [8]. Nghiên cứu của Phạm Thị Mai Thảo (2011) đã sử dụng công cụ đánh giá theo IPCC (2006) để đánh giá lượng khí nhà kính cắt giảm được khi chuyển đổi nhiên liệu sử dụng sang vỏ trấu thay cho các loại nhiên liệu khác [9],.... Tuy nhiên, nghiên cứu đối với ngành chế biến cao su thiên nhiên chưa được thực hiện. Nhiệm vụ kiểm kê dấu chân carbon có thể được tiếp cận từ hai hướng khác nhau: từ dưới lên (bottom – up) dựa trên phân tích quá trình hoặc từ trên xuống (top-down) dựa trên các số liệu phân tích đầu vào – đầu ra. Tuy nhiên, cả hai hướng tiếp cận trên đều phải đánh giá đầy đủ các tác động của chu trình theo phương pháp LCA. Ngoài ra, quá trình kiểm kê phát thải khí nhà kính cần phải được thực hiện theo hướng dẫn của IPCC (2006) nhằm đảm bảo nhận diện đầy đủ các nguồn phát sinh. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả dựa trên hướng tiếp cận từ dưới lên (bottom-up), sử dụng các số liệu đầu vào của từng nguồn phát thải cụ thể, sau đó tổng hợp tính toán phát thải khí nhà kính của ngành cao su tại vườn cây và nhà máy chế biến.

*Phạm vi và đối tượng nghiên cứu:* bao gồm 11 nông trường và 3 nhà máy chế biến trực thuộc Công ty TNHH MTV cao su Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương. Cụ thể, 3 nhà máy là Bến Súc, Long Hòa và Phú Bình, sản xuất 04 dòng sản phẩm chính: cao su khối từ mủ nước, cao su khối từ mủ tạt, latex cô đặc và cao su khối từ mủ skim. Nguồn nguyên liệu là mủ cao su thiên nhiên từ 11 nông trường với nhiệm vụ xây dựng giống, trồng, chăm sóc và khai thác mủ cao su, bao gồm: An Lập, Bến Súc, Long Hòa, Long Nguyên, Long Tân, Minh Tân, Minh Thanh, Phan Văn Tiến, Thanh An, Trần Văn Lưu và Đoàn Văn Tiến.



Hình 1. Các hoạt động khai thác và chế biến mủ cao su tại Công ty TNHH MTV cao su Dầu Tiếng

## 2. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các tài liệu và phương pháp nghiên cứu được sử dụng cụ thể như sau:

### 2.1. Tài liệu

#### 2.1.1 Tính toán phát thải khí nhà kính tại nông trường

Các quy trình kỹ thuật canh tác và sản xuất của Công ty Cao su Dầu Tiếng; Các số liệu sử dụng phân bón, nhiên liệu của phương tiện canh tác, vận chuyển mủ cao su; Các số liệu tính toán phát thải tại nông trường được thu thập dựa trên hiện trạng hoạt động 11 nông trường vào năm 2012 và 2013.

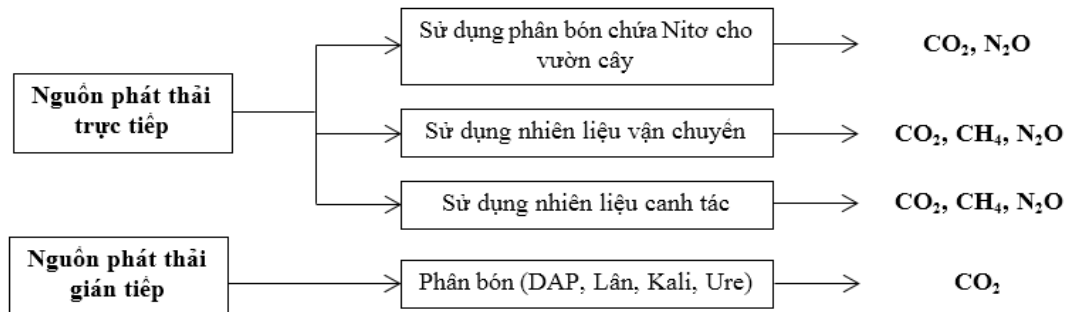
#### 2.1.2 Tính toán phát thải khí nhà kính tại nhà máy

Các số liệu sử dụng bao gồm: nhiên liệu, năng lượng, nguyên phụ liệu phục vụ cho sản xuất 04 sản phẩm cao su khối từ mủ nước, cao su khối từ mủ tạp, latex cô đặc, cao su khối từ mủ skim; Thông tin về công nghệ các hệ thống xử lý nước thải, lưu lượng nước thải, nồng độ COD, Nitơ tổng trong nước thải.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Phân tích, xác định các nguồn phát sinh khí nhà kính tại vườn cây

Phương pháp LCA [10] được sử dụng để phân tích, xác định các nguồn phát sinh khí nhà kính tại vườn cây, bao gồm:



Hình 2. Các nguồn phát sinh khí nhà kính được xác định tại vườn cây

Sau đó, phương pháp đánh giá được áp dụng theo các hướng dẫn của IPCC (2006) đối với các nguồn phát thải khí nhà kính trực tiếp tương ứng. Tải lượng phát thải từ nguồn phát sinh gián tiếp được tham khảo từ các ngành sản xuất khác và được quy đổi ra đơn vị carbon tương ứng.

#### a. Phát thải từ quá trình sử dụng phân chứa Nitơ:

Theo IPCC (2006), phát thải từ quá trình sử dụng phân chứa Nitơ tại vườn cây bao gồm:

$$Q_{\text{phân bón}} = \text{CO}_2\text{-C} + \text{N}_2\text{O-N}$$

- Xác định phát thải CO<sub>2</sub>-C: Khi sử dụng phân Urê, gốc CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> sẽ phân giải thành NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, OH<sup>-</sup> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Đây là nguồn phát tán CO<sub>2</sub> vào khí quyển do gốc bicarbonate (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) không bền vững [11].

$$CO_2-C = M \times EF$$

Trong đó, CO<sub>2</sub>-C là tổng phát thải Carbon từ quá trình bón phân Urê (tấn C/năm); M là tổng lượng Urê sử dụng (tấn Urê/năm); EF là hệ số phát thải (tấn C/tấn Urê), EF = 0,2;

- Xác định phát thải N<sub>2</sub>O-N: Khi được bổ sung hợp chất Nitơ từ phân bón, quá trình nitrat hóa và khử nitrat trong đất sẽ làm phát sinh N<sub>2</sub>O và phát tán trực tiếp vào khí quyển (N<sub>2</sub>O-N<sub>trực tiếp</sub>). Ngoài ra, sự bay hơi các loại khí chứa Nitơ như NH<sub>3</sub> và NO<sub>x</sub> do phân giải hóa học của phân bón, khi gặp hơi nước sẽ ngưng tụ vào trong đất và nước mặt. Sau đó, quá trình nitrat hóa và khử nitrat trong đất và nước mặt sẽ tạo ra N<sub>2</sub>O phát thải gián tiếp (N<sub>2</sub>O-N<sub>gián tiếp</sub>):

$$N_2O-N = N_2O-N_{trực\ tiếp} + N_2O-N_{gián\ tiếp}$$

**b. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu vận chuyển mù về nhà máy**

Phát thải từ quá trình sử dụng nhiên liệu tại vườn cây bao gồm các nguồn sau: Phát thải CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> từ phương tiện giao thông vận chuyển phân bón, mù cao su, thuốc bảo vệ thực

vật; và phát thải CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> từ phương tiện cơ giới canh tác đất như máy cày, máy ủi...;

$$Q_{vận\ chuyển} = CO_{2vc} + CH_{4vc} + N_{2Ovc}$$

**c. Phát thải CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O từ nhiên liệu canh tác**

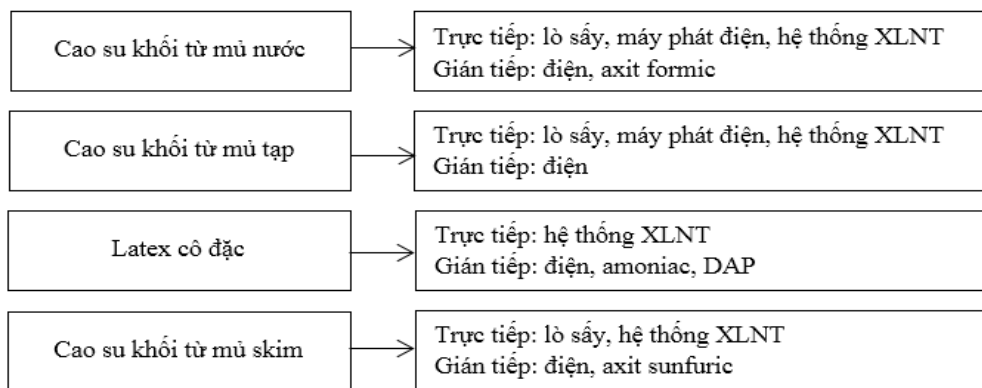
Đối với nguồn phát thải là nhiên liệu từ canh tác như máy cày, máy ủi..., tải lượng phát thải CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O được xác định theo IPCC 2006:

$$Tải\ lượng = \sum (Nhiên\ liệu_{i,j} \times EF_{i,j})$$

Trong đó, Tải lượng là tải lượng phát thải các loại khí CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O tương ứng (kg); Nhiên liệu là lượng nhiên liệu tương ứng (TJ); EF là hệ số phát thải (kg/TJ); i là loại hình canh tác tương ứng; j là loại nhiên liệu.

**2.2.2 Phân tích, xác định các nguồn phát sinh khí nhà kính tại nhà máy**

Phương pháp LCA được sử dụng để phân tích, xác định các nguồn phát sinh khí nhà kính tại nhà máy, bao gồm các sản phẩm cao su khối từ mù nước, cao su khối từ mù tạp, latex cô đặc và cao su khối từ mù skim. Sau đó, phương pháp đánh giá được áp dụng theo các hướng dẫn của IPCC (2006) đối với các nguồn phát thải khí nhà kính trực tiếp tương ứng, bao gồm phát thải từ lò sấy và từ hệ thống xử lý nước thải (XLNT).



**Hình 3.** Các nguồn phát sinh khí nhà kính được xác định tại nhà máy

a. Phát thải khí nhà kính từ lò sấy mũ cao su khô:

$$Q_{\text{lò sấy}} = \sum (\text{nhiên liệu tiêu thụ}) \times (EF_{a, b, c})$$

Trong đó,  $Q_{\text{nhiên liệu}}$  là phát thải của  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  (kg); Nhiên liệu tiêu thụ là tổng từng loại nhiên liệu sử dụng (TJ);  $EF_{\text{nhiên liệu}}$  là hệ số phát thải theo từng loại nhiên liệu (kg/TJ); a: loại thải khí nhà kính ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ); b: loại nhiên liệu; c: loại công nghệ đốt.

b. Phát thải từ hệ thống xử lý nước thải:

Đối với nguồn phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải, các loại vi sinh vật sẽ phân giải chất hữu cơ trong nước thải và sinh ra các loại *thải khí nhà kính*  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  và  $\text{N}_2\text{O}$ ;

$$Q_{\text{XLNT}} = \text{CO}_{2, \text{HTXL}} + \text{CH}_{4, \text{HTXL}} + \text{N}_2\text{O-N}_{\text{XLNT}}$$

- Phát thải  $\text{CO}_2$ : Phát thải  $\text{CO}_2$  từ hệ thống xử lý nước thải không được IPCC 2006 đề cập đến. Nguyên nhân do khí thải  $\text{CO}_2$  từ phân rã của vật liệu hữu cơ trong nước thải được xem như cân bằng với sự hấp thụ carbon từ cây trồng xảy ra trước khi thu hoạch [12].

- Phát thải  $\text{CH}_4$ :

$$\text{CH}_{4, \text{nước thải}} = \sum [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i]$$

Trong đó,  $\text{CH}_{4, \text{nước thải}}$  là tải lượng phát thải  $\text{CH}_4$  từ quá trình xử lý nước thải;  $TOW_i$  là tổng số vật liệu hữu cơ phân hủy trong nước thải (kg COD/năm);  $S_i$  là thành phần bùn hữu cơ loại bỏ hàng năm (kg COD/năm);  $EF$  là hệ số tải lượng kg  $\text{CH}_4$ /kg COD;  $R$  là tổng lượng  $\text{CH}_4$  tái sử dụng;  $i$  là loại công nghệ xử lý;

Hệ số tải lượng phát thải  $\text{CH}_4$  được xác định như sau:

$$EF = B_0 \times \text{MCF}$$

Trong đó,  $B_0$  là khả năng sản xuất  $\text{CH}_4$  tối đa (kg  $\text{CH}_4$ /kg COD);  $\text{MCF}$  là hệ số điều chỉnh  $\text{CH}_4$ ;

Tổng số chất hữu cơ phân hủy trong nước thải (TOW) được xác định như sau:

$$\text{TOW} = P \times W \times \text{COD}$$

Trong đó,  $P$  là tổng sản phẩm của ngành công nghiệp (tấn sản phẩm/năm);  $W$  là lưu lượng nước thải ( $\text{m}^3$ /tấn sản phẩm); COD là nhu cầu oxy sinh hóa của nước thải (kg COD/ $\text{m}^3$ );

- Phát thải  $\text{N}_2\text{O}$ :  $\text{N}_2\text{O}$  phát thải từ hệ thống xử lý nước thải là kết quả của quá trình chuyển hóa Nitơ trong nước thải, tương tự như phát thải  $\text{N}_2\text{O}$  gián tiếp từ quá trình canh tác đất tại vườn cây. Do đó, xác định  $\text{N}_2\text{O}$  phát thải từ hệ thống xử lý nước thải được áp dụng theo công thức [11]

$$\text{N}_2\text{O-N}_{\text{XLNT}} = F_N \times EF_5$$

Trong đó,  $\text{N}_2\text{O-N}_{\text{XLNT}}$  là tổng lượng  $\text{N}_2\text{O}$  sinh ra từ quá trình xử lý nước thải;  $F_N$  là tổng tải lượng Nitơ trong nước thải (kg N/năm);  $EF_5$  là hệ số phát thải  $\text{N}_2\text{O}$  trong nước (kg N/năm).

### 2.2.3. Đề xuất giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính:

Từ các kết quả đạt được (kiểm kê để xác định các nguồn phát thải chính và nhận diện các tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính), nhóm tác giả đề xuất các biện pháp giảm thiểu phát thải thông qua các công cụ điển hình là sản xuất sạch hơn. Các biện pháp kỹ thuật bao gồm: Thay thế nguyên vật liệu (thay đổi loại phân bón sử dụng chứa ít nitơ hơn, sử dụng các loại phân bón có dấu chân carbon thấp hơn); Tối ưu hóa quá trình sản xuất (thay đổi cách thức bón phân để làm tăng khả năng hấp thụ phân bón và giảm lượng phân bón cần thiết sử dụng; đầu tư thay thế máy móc thiết bị của dây chuyền sản xuất cũ để giảm tiêu hao điện); Thay đổi công nghệ (bổ sung biện pháp xử lý kỵ khí trong công nghệ xử lý nước thải). Ngoài ra, tham khảo ý kiến của cán bộ kỹ thuật Công ty Cao su Dầu Tiếng và các chuyên gia về các biện pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính có thể áp dụng tại vườn cây.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kiểm kê các nguồn phát thải khí nhà kính tại vườn cây

### 3.1.1 Phát thải khí nhà kính từ sử dụng phân bón chứa Nitơ

Sử dụng các loại phân bón chứa Nitơ để bón cho vườn cây làm phát sinh khí CO<sub>2</sub> từ quá trình phân hủy Urê, N<sub>2</sub>O phát tán trực tiếp vào khí quyển và N<sub>2</sub>O phát thải gián tiếp từ ngưng tụ NH<sub>3</sub> và NO<sub>x</sub> vào trong đất và nước mặt. Căn cứ vào các số liệu thống kê sử dụng phân bón tại 11 nông trường, nhóm tác giả tiến hành kiểm kê đầu vào là tổng lượng Urê sử dụng dựa vào đặc

trung của từng loại phân bón, kết quả kiểm kê được thể hiện trong bảng 1.

### 3.1.2 Phát thải từ nhiên liệu canh tác tại vườn cây

Để kiểm kê phát thải từ nhiên liệu canh tác tại vườn cây, các số liệu sử dụng nhiên liệu canh tác theo đơn vị thể tích lít được quy đổi sang đơn vị TJ theo năng suất tỏa nhiệt và khối lượng riêng của từng loại nhiên liệu. Kết quả kiểm kê phát thải được tổng hợp trong bảng 1.

**Bảng 1.** Tổng hợp kiểm kê phát thải khí nhà kính từ sử dụng phân bón chứa Nitơ và nhiên liệu canh tác

| Nông trường       | Phát thải CO <sub>2</sub><br>(kg C/tấn sản phẩm) |          | Phát thải N <sub>2</sub> O<br>(kg C/tấn sản phẩm) |          | Phát thải từ canh tác<br>(kg C/tấn sản phẩm) |          |
|-------------------|--|----------|---|----------|--|----------|
|                   | Năm 2012   | Năm 2013 | Năm 2012  | Năm 2013 | Năm 2012                                     | Năm 2013 |
| 1. An Lập         | -  | 9,9      | -   | 713,4    | 3,6  | 2,7      |
| 2. Bến Súc        | 19,2   | 17,7     | 969,7   | 1.065,2  | 4,1  | 4,1      |
| 3. Đoàn Văn Tiến  | 32,4   | 26,4     | 1.426,1   | 1.495,3  | 3,2  | 3,3      |
| 4. Long Hòa       | 16,1   | 14,3     | 706,6   | 832,4    | 1,9  | 2,4      |
| 5. Long Nguyên    | 16,0   | 14,9     | 806,4   | 831,8    | 3,6  | 3,1      |
| 6. Long Tân       | 17,1   | 16,7     | 763,4   | 862,7    | 2,3  | 2,8      |
| 7. Minh Tân       | 12,5   | 12,6     | 638,6   | 616,2    | 2,9  | 3,0      |
| 8. Minh Thạnh     | 13,4   | 19,2     | 643,3   | 704,3    | 2,6  | 3,4      |
| 9. Trần Văn Lưu   | 21,8   | 23,1     | 977,1   | 1.233,6  | 3,5  | 5,1      |
| 10. Phan Văn Tiến | 26,0   | 24,6     | 1.198,3   | 1.426,3  | 5,2  | 5,8      |
| 11. Thanh An      | 22,2   | 19,4     | 1.017,0   | 1.054,8  | 3,6  | 3,9      |

### 3.1.3 Phát thải từ nhiên liệu vận chuyển mù

Kiểm kê phát thải từ nhiên liệu vận chuyển mù được căn cứ vào quãng đường vận chuyển, đặc điểm tiêu thụ nhiên liệu của xe chở mù. Quãng đường vận chuyển mù cao su từ nông trường về các nhà máy có cự ly trung bình khoảng 15 km. Loại phương tiện dùng để

chuyên chở mù cao su về nhà máy là loại xe tải ISUZU 5 tấn được cải tiến thêm bồn chứa và thùng chứa mù tạt phía sau. Tiêu hao nhiên liệu khi chạy không tải của loại xe này là 12 – 13,8 lít/100 km. Sau khi xác định nhiên liệu tiêu thụ, kiểm kê phát thải khí nhà kính được thực hiện với nhiên liệu là dầu DO với các hệ số phát thải

như sau:  $EF_{CO_2} = 74.100$  (kg/TJ);  $EF_{N_2O} = 3,9$  (kg/TJ);  $EF_{CH_4} = 3,9$  (kg/TJ).

### 3.1.4 Phát thải gián tiếp tại vườn cây

Kiểm kê phát thải gián tiếp tại vườn cây được thực hiện đối với các số liệu đầu vào điển hình của các loại phân bón sử dụng theo tiêu chí số lượng sử dụng và mức độ sẵn có của số liệu tham khảo. Từ hệ số phát thải tham khảo và đặc trưng phân bón sử dụng tại các nông trường, phát thải gián tiếp tại nông trường được kiểm kê theo các công thức sau: Phát thải đối với DAP = Lượng sử dụng  $\times EF_{DAP} \times 0,18 \times 28/60$ ; Phát thải đối với phân lân = Lượng sử dụng  $\times EF_{P_2O_5} \times 0,2$ ; Phát thải đối với phân kali = Lượng sử dụng  $\times EF_{K_2O} \times 0,55$ ; Phát thải gián tiếp đối với phân ure = Lượng sử dụng  $\times EF_{ure} \times 0,46$ . Trong đó,  $EF_{DAP} = 4,52$  kg CO<sub>2</sub>eq/kg N;  $EF_{P_2O_5} = 0,45$  kg CO<sub>2</sub>eq/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;  $EF_{K_2O} = 0,69$  kg CO<sub>2</sub>eq/kg K<sub>2</sub>O;  $EF_{ure} = 5,00$  kg CO<sub>2</sub>eq/kg N. Kết quả kiểm kê phát thải trung bình gián tiếp tại vườn cây là 63,4 kg C/tấn sản phẩm; phát thải thấp nhất là 39,5 kg C/tấn sản phẩm; phát thải cao nhất là 102,4 kg C/tấn sản phẩm.

## 3.2. Kiểm kê các nguồn phát thải tại nhà máy

Quá trình kiểm kê phát thải tại nhà máy được thực hiện theo từng dòng sản phẩm được sản xuất của Công ty Cao su Dầu Tiếng (như hình 3), bao gồm:

### 3.2.1 Kiểm kê phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mũ nước

#### 3.2.1.1 Kiểm kê phát thải trực tiếp đối với sản phẩm cao su khối từ mũ nước

*Phát thải từ lò sấy:* Phát thải trung bình là 16,1 kg C/tấn sản phẩm; Phát thải cao nhất tại nhà máy Long Hòa là 17,2 kg C/tấn sản phẩm; Phát thải thấp nhất tại nhà máy Bến Súc là 14,4 kg C/tấn sản phẩm.

*Phát thải từ sử dụng dầu DO máy phát điện:* được xác định tương tự như phát thải lò sấy. Các hệ số dùng để kiểm kê phát thải từ sử dụng dầu DO máy phát điện được lấy theo hệ số

dành cho dầu DO đối với ngành công nghiệp năng lượng [11]. Tổng hợp các hệ số phát thải khí nhà kính từ dầu DO máy phát điện như sau: Phát thải trung bình là 2,0 kg C/tấn sản phẩm; Phát thải cao nhất là 3,3 kg C/tấn sản phẩm; Phát thải thấp nhất là 1,0 kg C/tấn sản phẩm.

*Phát thải từ hệ thống xử lý nước thải:* bao gồm phát thải CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O từ các thành phần COD và Nitơ có trong nước thải. Tổng hợp các hệ số phát thải khí nhà kính từ hệ thống xử lý nước thải đối với sản phẩm cao su khối từ mũ nước như sau: Suất phát thải trung bình là 57,2 kg C/tấn sản phẩm; Suất phát thải cao nhất tại nhà máy Phú Bình là 74,9 kg C/tấn sản phẩm; Suất phát thải thấp nhất tại nhà máy Bến Súc là 44,4 kg C/tấn sản phẩm. Tại nhà máy Bến Súc, hệ thống xử lý nước thải xử lý chung nước thải từ dây chuyền mũ nước, latex cô đặc và mũ skim, nên phát thải trực tiếp từ hệ thống xử lý nước thải được kiểm kê chung cho cả 03 sản phẩm, và suất phát thải được chia trung bình theo sản lượng tổng của cả 03 loại. Kết quả kiểm kê phát thải từ hệ thống xử lý nước thải tại nhà máy Bến Súc là 44,4 kg C/tấn sản phẩm.

#### 3.2.1.2 Kiểm kê phát thải gián tiếp đối với sản phẩm cao su khối từ mũ nước

*Phát thải từ tiêu thụ điện năng:* Kết quả kiểm kê phát thải từ tiêu thụ điện năng cho thấy: Suất phát thải trung bình từ tiêu thụ điện là 19,5 kg C/tấn sản phẩm; Suất phát thải cao nhất là 33,9 kg C/tấn sản phẩm. (nhà máy Long Hòa); Suất phát thải thấp nhất là 15,2 kg C/tấn sản phẩm (nhà máy Bến Súc).

*Phát thải từ sử dụng axit formic:* Kết quả kiểm kê phát thải từ tiêu thụ axit formic cho thấy: Phát thải trung bình từ tiêu thụ axit formic là 1,7 kg C/tấn sản phẩm; Phát thải thấp nhất là 1,1 kg C/tấn sản phẩm (nhà máy Bến Súc); Phát thải cao nhất là 2,3 kg C/tấn sản phẩm (nhà máy Phú Bình);

#### 3.2.2 Kiểm kê phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mũ tạp

*Kiểm kê phát thải trực tiếp:* Được thực hiện tương tự như đối với sản phẩm cao su khối từ mù nước. Kết quả kiểm kê phát thải từ lò sấy đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạp cho thấy: Suất phát thải trung bình từ lò sấy mù tạp là 19,8 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 18,4 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 22,3 kg C/tấn SP. Kết quả kiểm kê phát thải từ dầu DO máy phát điện đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạp cho thấy: Suất phát thải trung bình từ máy phát điện là 2,5 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 1,5 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 4,2 kg C/tấn sản phẩm. Kết quả kiểm kê phát thải từ hệ thống xử lý nước thải đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạp cho thấy: Suất phát thải trung bình là 10,9 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 9,2 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 13,6 kg C/tấn sản phẩm.

*Kiểm kê phát thải gián tiếp:* Kiểm kê phát thải gián tiếp đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạp được thực hiện đối với các số liệu đầu vào điển hình là phát thải từ tiêu thụ điện năng với hệ số phát thải  $EF_{\text{điện năng}} = 0,432$  kg CO<sub>2</sub>/kWh. Kết quả kiểm kê cho thấy suất phát thải từ tiêu thụ điện năng đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạp là 26,6 kg C/tấn sản phẩm.

### 3.2.3 Kiểm kê phát thải đối với sản phẩm latex cô đặc

*Kiểm kê phát thải trực tiếp:* Phát thải trực tiếp đối với sản phẩm latex cô đặc chỉ bao gồm phát thải từ hệ thống xử lý nước thải. Tại nhà máy Bến Súc, hệ thống xử lý nước thải xử lý chung nước thải từ dây chuyền mù nước, latex cô đặc và mù skim. Nên kiểm kê phát thải trực tiếp từ hệ thống xử lý nước thải sử dụng lại số liệu phát thải của nhà máy Bến Súc với hệ số phát thải là 20,5 kg C/tấn sản phẩm.

*Kiểm kê phát thải gián tiếp:* Phát thải gián tiếp đối với sản phẩm latex cô đặc được thực hiện với nguyên vật liệu, năng lượng đầu vào điển hình. Các nguyên liệu đầu vào, năng lượng được lựa chọn là điện năng, amoniac và DAP. Kết quả kiểm kê phát thải gián tiếp đối với sản

phẩm latex cô đặc như sau: Tiêu thụ điện năng, suất phát thải trung bình là 18,5 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 14,6 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 25,8 kg C/tấn sản phẩm; Tiêu thụ ammoniac, suất phát thải trung bình là 26,6 kg C/tấn SP; thấp nhất là 25,7 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 29,0 kg C/tấn sản phẩm; Tiêu thụ DAP, suất phát thải trung bình là 7,0 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 5,7 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 10,4 kg C/tấn sản phẩm.

### 3.2.4 Kiểm kê phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mù skim

*Kiểm kê phát thải trực tiếp:* Được thực hiện tương tự như đối với sản phẩm cao su khối từ mù nước. Kết quả kiểm kê phát thải từ lò sấy đối với sản phẩm cao su khối từ mù skim cho kết quả suất phát thải trung bình từ lò sấy là 42,6 kg/tấn sản phẩm. Tại nhà máy Bến Súc, hệ thống xử lý nước thải xử lý chung nước thải từ dây chuyền mù nước, latex cô đặc và mù skim. Do đó, phát thải trực tiếp từ hệ thống xử lý nước thải đối với sản phẩm cao su khối từ mù skim được sử dụng lại các số liệu của nhà máy Bến Súc. Hệ số phát thải từ hệ thống xử lý nước thải là 20,5 kg C/tấn sản phẩm.

*Kiểm kê phát thải gián tiếp:* Phát thải gián tiếp đối với sản phẩm skim block được thực hiện với nguyên vật liệu, năng lượng đầu vào điển hình được lựa chọn là: Phát thải do tiêu thụ điện năng là 0,432 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh; Phát thải do tiêu thụ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: 0,45 kg CO<sub>2eq</sub>/kg. Kết quả kiểm kê phát thải gián tiếp đối với sản phẩm cao su khối từ mù skim như sau: Tiêu thụ điện năng, suất phát thải trung bình từ tiêu thụ điện là 23,1 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 17,6 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 25,2 kg C/tấn sản phẩm; Tiêu thụ axit sunfuric, suất phát thải trung bình từ tiêu thụ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là 4,8 kg C/tấn sản phẩm; thấp nhất là 5,74 kg C/tấn sản phẩm và cao nhất là 3,58 kg C/tấn sản phẩm.



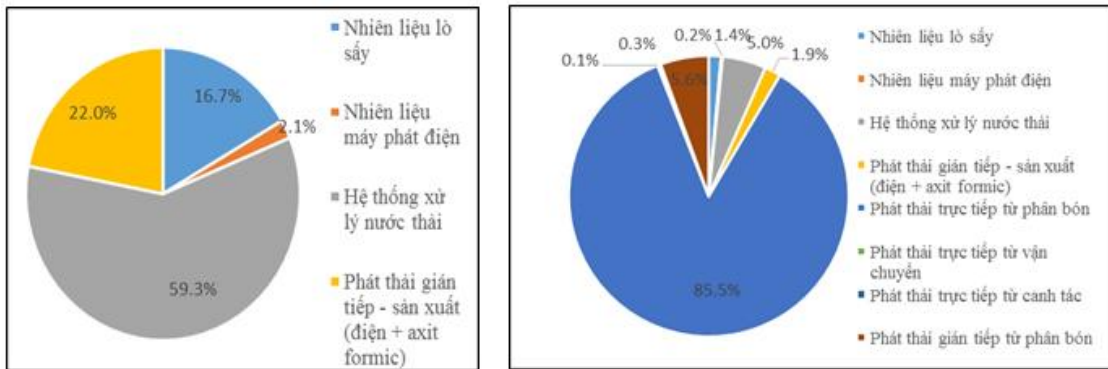
**3.3. Hệ số phát thải và tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính ngành sản xuất cao su thiên nhiên**

**3.3.1 Tổng hợp hệ số phát thải**

- *Hệ số phát thải tại vườn cây:* Phát thải khí nhà kính tại vườn cây là 1.038,2 kg C/tấn sản phẩm. Trong đó, phát thải trung bình từ sử dụng phân bón là 970,4 kg C/tấn sản phẩm; phát thải thấp nhất là 626,1 kg C/tấn sản phẩm P; phát thải cao nhất là 1.527,7 kg C/tấn sản phẩm.

- *Hệ số phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ nước:* Phát thải khí nhà kính đối với

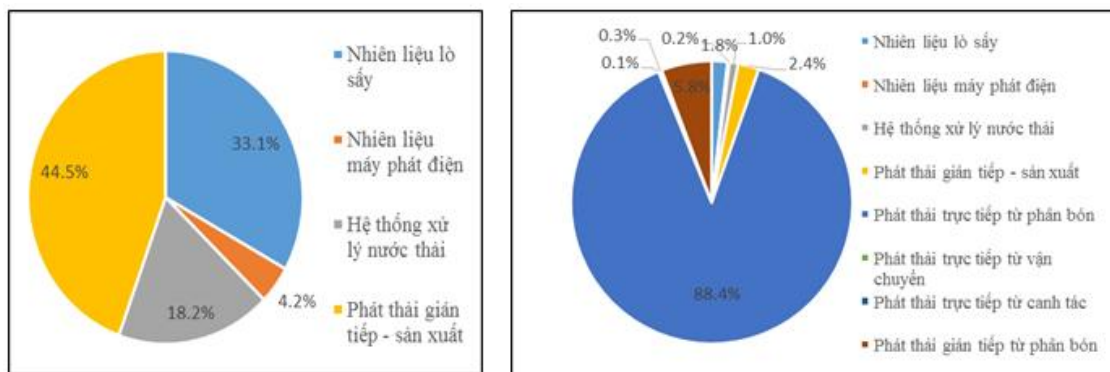
sản phẩm cao su khối từ mủ nước là 1.134,7 kg C/tấn sản phẩm. Trong đó, phát thải trực tiếp là 1.050,1 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 92,5%; phát thải gián tiếp là 92,5 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 7,5%; phát thải trực tiếp từ phân bón có tỷ lệ cao nhất, chiếm 85,5% tổng phát thải; phát thải chiếm tỷ lệ rất nhỏ (< 1,0%) bao gồm các nguồn phát thải từ máy phát điện, vận chuyển cao su và nhiên liệu canh tác. Tại nhà máy, nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất là phát thải từ hệ thống xử lý nước thải, với 57,2 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 5,0% tổng phát thải (hình 4).



**Hình 4.** Tỷ lệ phát thải KNK tại nhà máy và đối với sản phẩm cao su khối từ mủ nước

- *Hệ số phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ tạp:* Kết quả kiểm kê phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ tạp là 1.098,0 kg C/tấn sản phẩm. Trong đó, phát thải trực tiếp là 1.008,0 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 91,8%; phát thải gián tiếp là 90,0 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 8,2%; phát thải trực tiếp từ phân bón có tỷ lệ cao nhất, chiếm 88,4% tổng phát thải; Phát thải chiếm tỷ lệ rất nhỏ (< 1,0%) bao gồm các

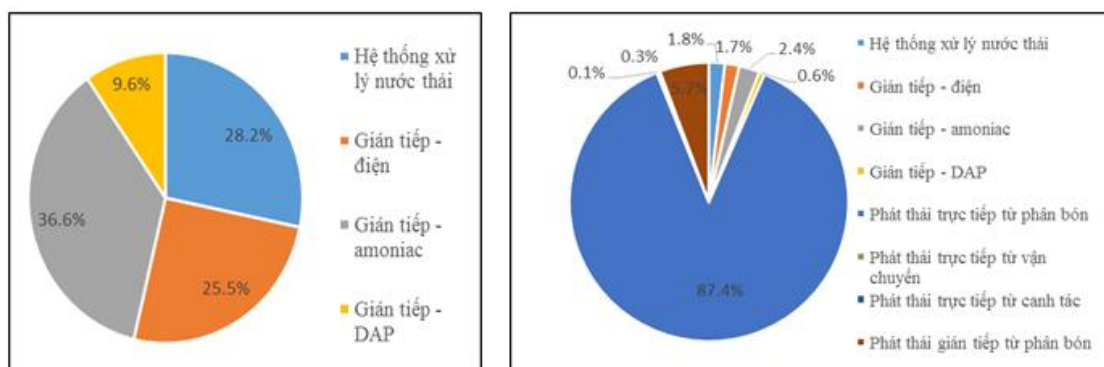
nguồn phát thải từ máy phát điện, vận chuyển và nhiên liệu canh tác; Tại nhà máy, nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất là từ lò sấy, với 19,8 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 1,8% tổng phát thải. Ngoài ra, tiêu thụ điện năng tại nhà máy cũng là nguồn phát thải gián tiếp đáng kể, với 26,6 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 2,4% tổng phát thải (hình 5).



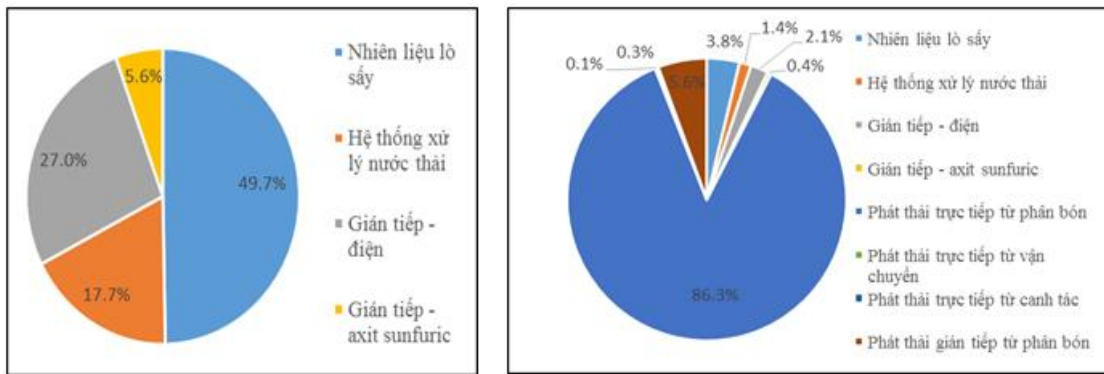
Hình 5. Tỷ lệ phát thải khí nhà kính tại nhà máy và đối với sản phẩm cao su khối từ mù tạt

- Hệ số phát thải đối với sản phẩm latex cô đặc: Kết quả kiểm kê phát thải đối với sản phẩm latex cô đặc là 1.110,8 kg C/tấn sản phẩm. Trong đó, phát thải trực tiếp: 995,3 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 89,6%; phát thải gián tiếp: 115,5 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 10,4%; phát thải trực tiếp từ phân bón có tỷ lệ cao nhất, chiếm 87,4% tổng phát thải; phát thải chiếm tỷ lệ rất nhỏ (< 1,0%) bao gồm các nguồn phát thải từ máy

phát điện, vận chuyển và nhiên liệu canh tác. Tại nhà máy, nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất là phát thải từ hệ thống xử lý nước thải, với 20,5 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 1,8% tổng phát thải. Ngoài ra, tiêu thụ điện và amoniac tại nhà máy cũng là nguồn phát thải gián tiếp đáng kể, với 45,1 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 4,1% tổng phát thải (hình 6).



Hình 6. Tỷ lệ phát thải khí nhà kính tại nhà máy và đối với sản phẩm latex cô đặc



Hình 7. Tỷ lệ phát thải KNK tại nhà máy và đối với sản phẩm cao su khối từ mủ skim

- *Hệ số phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ skim*: Kết quả kiểm kê phát thải đối với sản phẩm cao su khối từ mủ skim là 1.123,9 kg C/tấn sản phẩm. Trong đó, phát thải trực tiếp là 1.032,6 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 91,9%; phát thải gián tiếp là 91,3 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 8,1%; phát thải trực tiếp từ phân bón có tỷ lệ cao nhất, chiếm 86,3%; phát thải chiếm tỷ lệ rất nhỏ (< 1,0%) bao gồm các nguồn phát thải từ máy phát điện, vận chuyển cao su và nhiên liệu canh tác. Tại nhà máy, nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất là phát thải từ nhiên liệu lò sấy và hệ thống xử lý nước thải. Ngoài ra, tiêu thụ điện tại nhà máy cũng là nguồn phát thải gián tiếp đáng kể, với 23,1 kg C/tấn sản phẩm, chiếm 2,1% tổng phát thải (hình 7).

So sánh kết quả đạt được với nghiên cứu tại Thái Lan [4] cho thấy: Phát thải khí nhà kính của các dòng sản phẩm trong nghiên cứu đều không có sự chênh lệch lớn so với tổng phát thải của sản phẩm tương đương tại Thái Lan.

### 3.3.2 Nhận diện các tiềm năng giảm thiểu phát thải KNK ở giai đoạn trồng và chế biến

#### 3.3.2.1 Tiềm năng giảm thiểu tại vườn cây

Kết quả kiểm kê cho thấy phát thải từ quá trình sử dụng phân bón chứa Nitơ chiếm tỷ lệ rất cao trong dấu chân carbon của sản phẩm cao su thiên nhiên. Do đó, tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính của ngành có thể thực hiện qua việc giảm lượng phân bón chứa Nitơ. So sánh

tổng lượng phân bón chứa Nitơ sử dụng thực tế tại các nông trường và định mức phân bón của tập đoàn, có thể nhận thấy số lượng phân bón thực tế sử dụng là ít hơn do các điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu phù hợp [13].

- *Giảm phát thải bằng cách thay đổi phương thức sử dụng phân bón*: Urê dùng để bón cho cây  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  tan tốt trong nước và thủy phân tạo thành đạm amoni  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  để có thể hấp thụ được. Tuy nhiên, khi cây trồng không hấp thụ kịp, amoni nhanh chóng bị enzym thủy giải thành amôniac  $(\text{NH}_3)$ . Bên cạnh đó, thành phần amoni có thể bị nitrat hóa và nitrit hóa, tạo điều kiện để hình thành đinitơ oxit  $(\text{N}_2\text{O})$  là chất gây hiệu ứng nhà kính chủ yếu của quá trình bón phân, chiếm 98% tổng lượng phát thải khí nhà kính từ phân bón. Do đó, việc thay đổi phương thức sử dụng phân bón nhằm làm tăng tỷ lệ urê được cây trồng hấp thụ là rất quan trọng. Một số các biện pháp được đề xuất như sau: Chia số đợt bón phân ra làm nhiều lần vào những thời điểm đất đủ độ ẩm để tránh tình trạng cây chưa kịp hấp thụ đã bị thất thoát hết; Đào hố, vùi sâu phân xuống bề mặt vườn cây hó tích mùn để hạn chế rửa trôi bốc hơi và thất thoát phân bón.

- *Giảm phát thải bằng cách sử dụng các loại phân bón tiết kiệm đạm*: Việc sử dụng phân đạm có hàm lượng urê cao sẽ làm tăng lượng urê thất thoát. Do đó, một giải pháp khác là thay

thể sản phẩm phân urê truyền thống bằng loại phân có hàm lượng urê thấp hơn nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả đối với cây cao su. Một giải pháp được đề xuất là sử dụng phân bón tiết kiệm đạm Si-Urea hiện nay đã có sẵn trên thị trường. Si-Urea là loại phân gồm 2 thành phần chính là Urea và Silic, dùng hoạt chất n-Butyl Thiophosphoric Triamide (nBTPT) ức chế men Ureasa phân hủy đạm [14]. Silic là một yếu tố trung lượng, nâng cao tính chống chịu cho cây như là khả năng kháng nấm, kháng bệnh, chống đổ ngã, chống chịu với hạn hán, với mặn, tăng hiệu suất quang hợp, tăng hiệu quả sử dụng phân bón. Nhờ sự kết hợp của 2 đặc tính trên nên Si-Urea là phân bón tiết kiệm đạm, việc sử dụng chúng cũng dễ dàng như các loại phân khoáng khác.

### 3.3.2.2 Tiềm năng giảm thiểu tại nhà máy

Các biện pháp giảm thiểu phát thải tại nhà máy đóng góp rất ít trong mục tiêu giảm phát thải của ngành sản xuất cao su thiên nhiên. Tuy nhiên, một số biện pháp lại có liên quan đến việc cắt giảm chi phí sản xuất.

- *Giảm thiểu phát thải từ sử dụng các dạng năng lượng:* Đối với việc nhận định khả năng giảm thiểu phát thải từ việc sử dụng các dạng năng lượng, sản phẩm có thể chọn là cao su khối từ mù nước do đây là sản phẩm phổ biến ở cả 03 nhà máy. Kết quả kiểm kê sử dụng điện và LPG đối với sản phẩm cao su khối từ mù nước tại 03 nhà máy cho thấy: (i) Sử dụng điện: Chênh lệch sử dụng điện giữa nhà máy Bến Súc và Long Hòa là ít hơn 195 kWh; giữa nhà máy Bến Súc và Phú Bình là ít hơn 38 kWh; giữa nhà máy Bến Súc và mức tiêu thụ trung bình là ít hơn 88 kWh, tương đương 10,4 kg C/tấn, chiếm 11,2 % tổng phát thải gián tiếp và 1% tổng phát thải của sản phẩm; (ii) Tiêu thụ LPG: Chênh lệch tiêu thụ LPG giữa nhà máy Bến Súc và Long Hòa là ít hơn 2,4 kg/tấn; giữa nhà máy Bến Súc và Phú Bình là ít hơn 2,7 kg/tấn; giữa nhà máy Bến Súc và mức tiêu thụ trung bình là ít hơn 2,2 kg/tấn,

tương đương 1,7 kg C/tấn, chiếm chưa đến 0,2% tổng phát thải. Có thể nhận thấy tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính từ việc giảm tiêu thụ năng lượng trong quá trình chế biến cao su thiên nhiên là không cao, tuy nhiên, việc làm này có thể giảm chi phí chế biến cao su thiên nhiên.

- *Giảm thiểu phát thải từ chuyển đổi công nghệ xử lý nước thải:* Phát thải từ hệ thống xử lý nước thải luôn chiếm tỷ lệ lớn tại các nhà máy sản xuất, phương án giảm thiểu được đề xuất là áp dụng biện pháp xử lý nước thải kỵ khí trước công đoạn xử lý hiếu khí. Để nhận định mức độ giảm thiểu phát thải bằng phương án bổ sung công đoạn xử lý kỵ khí, nghiên cứu thực hiện kiểm kê phát thải từ hệ thống xử lý nước thải đối với sản phẩm mù tinh – trường hợp áp dụng biện pháp xử lý kỵ khí kết hợp với hiếu khí, kết quả như sau: Suất phát thải trung bình trong trường hợp áp dụng biện pháp kỵ khí là 20,7 kg C/tấn; Suất phát thải trung bình hiện nay là 46,8 kg C/tấn; Tỷ lệ giảm phát thải là khoảng 2,3% tổng phát thải của sản phẩm cao su khối từ mù nước. Qua đó, có thể nhận định khả năng giảm thiểu phát thải từ hệ thống xử lý nước thải của các sản phẩm cao su là có cơ sở thực hiện. Việc đầu tư công đoạn xử lý kỵ khí tại hệ thống xử lý nước thải còn góp phần giảm tải đối với hệ thống ở các công đoạn sau và giảm chi phí vận hành.

## 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kiểm kê dấu chân carbon là việc làm cần thiết nhằm nhận diện các nguồn phát thải chính trong quá trình trồng và chế biến cao su thiên nhiên. Nghiên cứu đã thực hiện kiểm kê phát thải khí nhà kính của giai đoạn trồng và chế biến cao su tại 11 nông trường và 03 nhà máy chế biến thuộc Công ty TNHH MTV Cao su Dầu Tiếng trên địa bàn tỉnh Bình Dương với các kết quả đạt được như sau: (i) Phân tích kiểm kê giai đoạn sản xuất tại vườn cây cho thấy: Phát thải tại vườn cây chiếm từ 91,5- 94,6% tổng phát thải; Phát thải trực tiếp từ sử dụng phân bón

chiếm tỷ lệ cao nhất: từ 85,5- 88,4% tổng phát thải; Phát thải từ sử dụng nhiên liệu vận chuyển, canh tác, máy phát điện chiếm tỷ lệ không đáng kể: từ 0,1-0,3% tổng phát thải; Phát thải gián tiếp do tiêu thụ phân bón chiếm tỷ lệ phát thải từ 5,6- 5,8% tổng phát thải. (ii) Phân tích kiểm kê giai đoạn sản xuất tại nhà máy cho thấy: Tại các nhà máy, phát thải từ hệ thống xử lý nước thải chiếm tỷ lệ lớn: từ 18- 59% tổng phát thải; Đối với các sản phẩm cao su khô: phát thải từ lò sấy chiếm tỷ lệ từ 17-50% tổng phát thải. Ngoài ra, các giải pháp giảm thiểu xử lý nước thải cũng đã được đề xuất trong nghiên cứu, chủ yếu tập trung tại vườn cây qua việc thay đổi phương thức sử dụng phân bón (Thay đổi cách thức sử dụng phân bón, làm tăng hiệu suất sử dụng urê của cây cao su và hạn chế thất thoát phân bón ra

môi trường; Thay thế các loại phân bón truyền thống bằng loại phân urê tiết kiệm đạm nhằm mục tiêu giảm lượng urê/nitơ cần sử dụng).

Bên cạnh đó, để kết quả kiểm kê đạt độ chính xác cao hơn, các hệ số phát thải khí nhà kính cần phải được nghiên cứu xây dựng riêng, phù hợp với đặc trưng của ngành nghề và điều kiện tự nhiên của khu vực, đặc biệt là các hệ số phát thải từ sử dụng phân bón chứa Nitơ. Ngoài ra, các biện pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính được nêu trong nghiên cứu chỉ dừng lại ở mức độ đề xuất nên chưa thật sự khả thi để ứng dụng vào thực tế. Do đó, các biện pháp này cần phải được nghiên cứu sâu hơn để nâng cao khả năng ứng dụng thực tế, giúp cho mục tiêu cắt giảm phát thải khí nhà kính trở thành hiện thực.

## Carbon footprint inventory of rubber industry in two phases planting and processing in Binh Duong province

Ho Minh Dung<sup>1</sup>, Tran Le Nhat Giang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Environment and Resources, Vietnam National University – Ho Chi Minh City

<sup>2</sup> Centre for Resources and Environment Monitoring of Binh Duong

### ABSTRACT

*With the objective of assessing the current greenhouse gas emissions and proposing solutions to reduce greenhouse gas emissions from planting and processing of rubber industry in Binh Duong province, the study using the Life Cycle Assessment (LCA) method combined with instructions of IPCC (2006), the study has done the inventory of greenhouse gas emissions in plantation and processing plants in 11 plantations and 03 processing plants of Dau*

*Tieng Rubber Co.Ltd, Binh Duong province. The results showed that emissions in plantation is 1,038.2 kg C/ton product, 91.5% to 94.6% from the total emissions of the products; emissions of rubber blocks from latex is 1,134.7 kg C/ton product; emissions of rubber block from latex condensed is 1,098.0 kg C/ton product; emissions of latex concentrated is 1,110.8 kg C/ton product; emissions of skim block is 1,123.9 kg C/ton product. In addition,*

*the study also proposes measures to reduce greenhouse gas emissions in plantation and processing plant. The measures is mainl focused on changing the way of using fertilizers, increased efficiency of using urea in rubber*

*Keywords: Greenhouse gas emissions, rubber manufacturing, measure to reduce, Binh Duong.*

*trees and reduce the amount of fertilizer containing urea /nitrogen. Study results will help managers and enterprises control greenhouse gas emissions from rubber latex processing industry in Binh Duong province.*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trung tâm Thông tin Phát triển Nông nghiệp Nông thôn (2012), Thị trường Cao su 2013 và triển vọng 2014, trang 81.
- [2]. Cục thống kê tỉnh Bình Dương (2012), Niên giám thống kê tỉnh Bình Dương năm 2011.
- [3]. Zairossani Mohd Nor (2012). Approches towards Sustainability in Midstream and Downstream Rubber Industry: Life Cycle Assessment (LCA) and Environmental Labeling, Malaysia.
- [4]. Warit Jawjit, etc (2010), Greenhouse gas emissions from rubber industry in Thailand, Journal of Cleaner Production, Thailand.
- [5]. Anna Flysjö (2012), Greenhouse gas emission in milk and dairy product chains, PhD thesis Science and Technology, Aarhus University.
- [6]. Phùng Chí Sỹ (2009), Điều tra tiềm năng áp dụng cơ chế phát triển sạch (CDM) trên địa bàn tỉnh Bình Dương.
- [7]. Lê Thanh Hải (2014), Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và dự báo phát thải khí nhà kính tại Bình Dương và đề xuất các biện pháp giảm thiểu.
- [8]. Trần Liêm Khiết (2012), Nghiên cứu đánh giá phát thải khí nhà kính trong hoạt động khai thác hải sản và đề xuất các biện pháp giảm thiểu (nghiên cứu điển hình tại thành phố Hải Phòng), Luận văn Thạc sĩ - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội.
- [9]. Phạm Thị Mai Thảo (2011), Đánh giá tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính từ vỏ trấu tại tỉnh An Giang, Việt Nam.
- [10]. Chế Đình Lý (2008), Giáo trình phân tích hệ thống môi trường, ĐHQG TP. Hồ Chí Minh.
- [11]. Intergovernmental Panel on Climate Change (2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas inventories, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan.
- [12]. Water Research Foundation (2013), Toolbox for Water Utility Energy and Greenhouse Gas Emission Management, Water Research Foundation, England.
- [13]. Viện Nghiên cứu Cao su Việt Nam (2012), Quy trình Kỹ thuật cây cao su.
- [14]. C. J. Watson, etc (1994). Soil Properties and the ability of urease inhibitor N-(n-BUTYL) thiophosphoric triamide (nBTPT) to reduce ammonia volatilization from surface-applied urea, Agricultural Chemistry Research Division, Department of Agriculture for Northern Ireland.