

# Kiểm kê khí thải NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, và CH<sub>4</sub> từ hoạt động chăn nuôi gia súc, gia cầm: Áp dụng trên địa bàn xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên

Hoàng Anh Lê<sup>1,\*</sup>, Đặng Thị Xuân Hoa<sup>2</sup>, Đinh Mạnh Cường<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Công ty TNHH Máy và Thiết bị công nghiệp hóa chất môi trường (MECIE),

405 Trương Định, Hoàng Mai, Hà Nội

Nhận ngày 11 tháng 11 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 16 tháng 12 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 29 tháng 12 năm 2017

**Tóm tắt:** Chăn nuôi là một trong những nguồn có đóng góp đáng kể các chất khí gây hiệu ứng nhà kính. Mục tiêu chính của nghiên cứu này là kiểm kê các khí thải (NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) phát sinh từ nguồn chăn nuôi gia súc, gia cầm; với nghiên cứu điển áp dụng trên phạm vi địa bàn xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên. Theo thống kê năm 2015, toàn xã Thọ Vinh có 1.160 con lợn, 18 con trâu, 62 bò thịt, 22 con bò sữa, 18.360 con gà, 3.913 con vịt và 1.357 con ngan. Kết quả tính toán tổng lượng khí thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi gia súc, gia cầm trên địa bàn xã Thọ Vinh năm 2015 ước tính với NH<sub>3</sub> là 4.946 kg, N<sub>2</sub>O là 812,65 kg, và CH<sub>4</sub> là 12.084,16 kg (trong đó CH<sub>4</sub> phát sinh trong quá trình lên men thức ăn ở dạ cỏ của động vật nhai lại (trâu, bò) và quá trình quản lý chất thải lần lượt là 6.568,82 kg và 5.515,34 kg). NH<sub>3</sub> phát sinh chủ yếu từ chăn nuôi gia cầm (2.835,6 kg, chiếm 57%). Trong khi đó N<sub>2</sub>O và CH<sub>4</sub> phát sinh chủ yếu từ chăn nuôi lợn với tổng lượng toàn xã lần lượt là 417,6 kg (chiếm 51%) và 4.640 kg (chiếm 31%). Thôn Đông Hưng là thôn có hoạt động chăn nuôi, số hộ và số lượng gia súc, gia cầm lớn nhất; Tương ứng với đó là tổng lượng khí thải phát sinh từ thôn Đông Hưng cũng là lớn nhất. Như vậy, nếu có những phương pháp quản lý, giảm thiểu các khí thải nói trên, chúng ta có thể góp phần giảm thiểu được phần nào nguy cơ thúc đẩy quá trình biến đổi khí hậu đang ngày càng cấp bách.

*Từ khóa:* Kiểm kê khí thải, Chăn nuôi gia súc, gia cầm, Hưng Yên.

## 1. Tổng quan

Trong những năm gần đây, ngành chăn nuôi ở nước ta được đánh giá có những bước phát triển nhanh chóng, mô hình trang trại chăn nuôi tập trung ngày càng được nhân rộng về cả quy mô và diện tích [1]. Giá trị sản xuất chăn nuôi ước đạt 150 nghìn tỷ đồng, tốc độ tăng trưởng

ngày càng tăng, năm 2016 đạt 5,5% so với năm 2015 [2]. Bên cạnh giá trị kinh tế đạt được, ngành chăn nuôi cũng tạo nên nhiều vấn đề về môi trường bởi lượng lớn chất thải không được quản lý tốt, xả thải trực tiếp ra môi trường, ảnh hưởng đến năng suất chăn nuôi, gây ô nhiễm đất, nước mặt, nước ngầm, gây mùi khó chịu, ảnh hưởng tới sức khỏe người dân [1, 3]. Mỗi ngày đàn gia súc, gia cầm (GSC) của Việt Nam thải ra khoảng 539.733,15 tấn chất thải rắn, khoảng 25 - 30 triệu khối chất thải lỏng, ước tính mỗi năm có trên 85 - 90 triệu tấn phân vật

\*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-913570406.

Email: leha@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuces.4214>

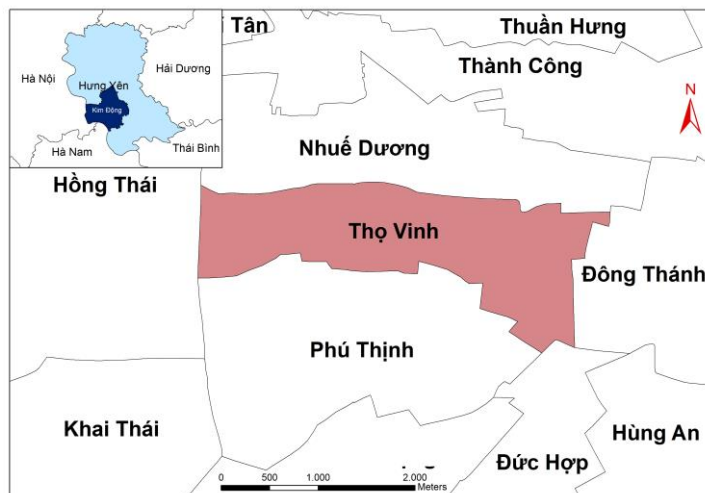
nuôi các loại [1, 4]. Do chỉ tập trung đầu tư để nâng cao năng suất và chất lượng vật nuôi, đa số các trang trại, hộ gia đình chưa chú trọng đến công tác kiểm soát, quản lý chất thải (QLCT) nên làm phát sinh dịch bệnh, tác động xấu đến sức khỏe cộng đồng và ảnh hưởng trực tiếp đến việc phát triển bền vững của ngành chăn nuôi. Bởi vậy, ngành chăn nuôi GSC ở Việt Nam đã và đang gây nên nhiều vấn đề ô nhiễm môi trường nghiêm trọng [1-3, 5, 6]. Chăn nuôi là một trong những nguồn phát sinh amoniac ( $\text{NH}_3$ ), đinitơ monoxít ( $\text{N}_2\text{O}$ ), và khí mê tan ( $\text{CH}_4$ ) [3, 7-12]. Đây là những chất khí có ảnh hưởng đến chất lượng môi trường và có khả năng gây ra hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu. Trong các chất khí nêu trên,  $\text{NH}_3$  và  $\text{N}_2\text{O}$  được sản sinh ra từ nguồn chất thải chăn nuôi và có mối liên hệ mật thiết với hệ thống QLCT [3, 7].  $\text{N}_2\text{O}$  được biết đến như là chất khí nhà kính (GHGs) với thời gian tồn lưu trong môi trường lâu dài.  $\text{N}_2\text{O}$  cũng được xem là nhân tố quan trọng tham gia vào quá trình phá hủy  $\text{O}_3$  tầng bình lưu. Ngược lại,  $\text{NH}_3$  lại có thời gian tồn lưu trong khí quyển khá ngắn, chỉ vài tiếng đến vài ngày [9].  $\text{CH}_4$  được biết đến là chất thuộc nhóm GHGs và là tác nhân quang hóa trong tầng đối lưu và bình lưu [10]. Trong lĩnh vực chăn nuôi,  $\text{CH}_4$  phát sinh chủ yếu từ quá trình lên men thức ăn ở dạ cỏ của động vật nhai lại (LMDC) và phân của gia súc [1, 3, 10, 13-17]. Vì vậy, chăn nuôi là một trong những nguồn có đóng góp quan trọng vào hợp phần khí quyển có ảnh hưởng lớn đến biến đổi khí hậu và chất lượng môi trường địa phương, quốc gia và toàn cầu. Một trong những công cụ thường được sử dụng để ước tính lượng chất ô nhiễm không khí phát sinh đạt hiệu quả tin cậy về mặt khoa học, có chi phí thấp đó là kiểm kê khí thải (KKKT). Công cụ KKKT hiện nay ở nước ta là công cụ mới được tiếp cận và cũng chỉ mới áp dụng trong lĩnh vực công nghiệp dưới góc độ quản lý nhà nước [1]. KKKT từ nguồn chăn nuôi GSC nói riêng gặp không ít khó khăn, trở ngại về cả phương pháp thực hiện, nguồn nhân lực triển khai, thu thập thông tin nhằm cho ra kết quả KKKT một cách chính xác và đủ độ tin cậy trên phạm vi địa lý rộng.

Các nghiên cứu trước đây thường chỉ tập trung tính toán phát thải GHGs ở công đoạn QLCT; Hoặc giảm phát thải GHGs thông qua giải pháp công nghệ xây dựng hầm biogas để xử lý nguồn chất thải chăn nuôi. Cần nhấn mạnh thêm các kết quả tính cho ngành chăn nuôi cũng chỉ được giới hạn trong lĩnh vực chăn nuôi lợn quy mô lớn, tập trung. Trong báo cáo dự án của Đoàn Văn Điểm và ccs (2011) cũng chỉ mới nêu lên được các bước cơ bản để thực hiện công tác KKKT ngành chăn nuôi và có đề xuất cần thực hiện nhiệm vụ này trong tương lai. Do đó, cần có quá trình nghiên cứu, kiểm kê tổng lượng khí thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi để có kế hoạch quản lý, giảm thiểu thích đáng vì trọng tâm duy trì, nâng cao chất lượng môi trường sống và giảm lượng GHGs một cách thích hợp.

Trong nghiên cứu này, tổng lượng các GHGs ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ) từ hoạt động chăn nuôi GSC được trình bày và chọn lựa phù hợp với điều kiện Việt Nam. Phương pháp kiểm kê này được áp dụng để tính toán định lượng chất ô nhiễm phát sinh từ nguồn chăn nuôi GSC trên phạm vi địa lý không lớn, mang tính ứng dụng phương pháp KKKT và có tính khả thi; Địa phương được lựa chọn đó là xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên. Nghiên cứu bao gồm cả quá trình kiểm kê dữ liệu hoạt động (năm 2015) như số lượng, phân bố các loại gia súc, gia cầm (GSC) chính trên địa bàn, số hộ tham gia hoạt động chăn nuôi, quy trình QLCT cũng như quá trình tính toán tổng lượng các GHGs nói trên.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Địa bàn áp dụng nghiên cứu này về KKKT do hoạt động chăn nuôi GSC là xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên (Hình 1). Xã Thọ Vinh ( $20^\circ 45' 10''$  Bắc;  $105^\circ 59' 4''$  Đông); diện tích đất tự nhiên của xã là 350,42 ha, bao gồm 7 thôn (Thọ Quang, Tây Tiến, Tây Thịnh, Phú Khê, Bắc Phú, Nam Phú, Đông Hưng) [6]. Theo thống kê năm 2015, dân số toàn xã là 7.491 người; có 2.035 nhân khẩu; tỷ lệ tăng dân số tự nhiên là 1,16%; với tổng số 5.790 lao động [6].



Hình 1. Bản đồ hành chính xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên.

Để tính toán lượng khí thải phát sinh, công thức tổng quát (1) được sử dụng trong nghiên cứu này là [14]:

$$E = N_i \times EF_i \quad (1)$$

Trong đó:

E: Lượng khí thải phát sinh (kg/năm);

$N_i$ : Số lượng vật nuôi loài i (con);

$EF_i$ : Hệ số phát thải khí của loài i (kg/con/năm).

Như vậy, để tiến hành KKKT phát sinh từ hoạt động chăn nuôi GSC trên địa bàn nghiên cứu, có 2 bước chính cần được thực hiện; đó là:

*Bước 1 - Kiểm kê dữ liệu hoạt động:* tiến hành kiểm kê các thông tin về tổng số, phân bố số hộ nuôi GSC, số lượng vật nuôi từng loài GSC ( $N_i$ ) có trên địa bàn nghiên cứu.

*Bước 2 - Lựa chọn hệ số phát thải của từng loài GSC:* Lựa chọn giá trị  $EF_i$  phù hợp với điều kiện Việt Nam được chỉ dẫn theo Bảng 1. Có 2 quá trình trong hoạt động chăn nuôi GSC cần được kiểm kê lượng khí thải phát sinh là LMDC và QLCT [7, 8, 10, 12]. Đối với nguồn từ QLCT trong chăn nuôi, phương pháp quản lý nguồn chất thải có ảnh hưởng đến lượng khí thải  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O$  phát sinh và được áp dụng phương pháp tính bậc I (theo công thức (1)).

Bảng 1. Hệ số phát thải  $CH_4$ ,  $N_2O$ ,  $NH_3$  từ hoạt động chăn nuôi gia súc, gia cầm

Hệ số phát thải (kg/con/năm)	Bò thịt	Bò sữa	Trâu	Lợn	Gia cầm
<i>a, Hệ số phát thải từ chất thải của GSC</i>					
$CH_4$ [8]	1	16	2	4	0,018
$N_2O$ [7]	0,34	0,29	0,39	0,18	0,0069
$NH_3$ [7]	3,0	5,6	3,4	1,5	0,12
<i>b, Hệ số phát thải do LMDC</i>					
$CH_4$ [8]	64,15 <sup>(i)</sup>	50,46 <sup>(i)</sup>	82,3 <sup>(i)</sup>	-	-

<sup>(i)</sup> Xem cách tính cụ thể áp dụng trên địa bàn nghiên cứu ở phần sau.

Đối với hoạt LMDC như trâu, bò là loài phát thải chính so với các loài GSC còn lại [10-16], và chất khí phát sinh cũng chỉ tính đến CH<sub>4</sub>. Vì vậy, lượng phát thải CH<sub>4</sub> từ hoạt động này do LMDC được tính sâu hơn bằng cách áp dụng phương pháp tính bậc II. Cách tính cụ thể như sau:

*a, Năng lượng thực cần cho vật nuôi tồn tại (NE<sub>m</sub>):* Là năng lượng cần thiết để duy trì sự tồn tại của vật nuôi, giữ cho vật nuôi ở trạng thái cân bằng khi đó năng lượng của cơ thể không mất đi hoặc tăng thêm; và được tính theo công thức (2) như sau [18]:

$$NE_m = C_{fi} * W^{0,75} \quad (2)$$

Trong đó:

NE<sub>m</sub>: Năng lượng thực cần cho vật nuôi duy trì sự sống (MJ/ngày);

C<sub>fi</sub>: Hệ số thay đổi cho mỗi loại vật nuôi;

W: Cân nặng của vật nuôi (kg).

*b, Năng lượng thực cần cho hoạt động của vật nuôi (NE<sub>a</sub>):* Là năng lượng cần thiết cho vật nuôi hoạt động, hoặc năng lượng cần cho hoạt động tìm kiếm, ăn uống và tìm chỗ ẩn náu của vật nuôi. Năng lượng này phụ thuộc vào tình trạng nuôi dưỡng hơn là đặc tính của thức ăn. Công thức tính toán NE<sub>a</sub> cho bò và trâu (3) như sau [14]:

$$NE_a = C_a * NE_m \quad (3)$$

Trong đó:

NE<sub>a</sub>: Năng lượng thực cần cho các hoạt động của vật nuôi (MJ/ngày);

C<sub>a</sub>: Hệ số phản hồi của vật nuôi đối với tình trạng nuôi dưỡng;

NE<sub>m</sub>: Năng lượng thực cần cho vật nuôi duy trì sự sống (MJ/ngày).

*c, Năng lượng thực cần cho tăng trưởng của vật nuôi (NE<sub>g</sub>):* Là năng lượng thực cần cho tăng trưởng (lên cân), và được tính theo công thức (4) như sau [16]:

$$NE_g = 22,02 (BW/C * MW)^{0,75} * WG^{1,097} \quad (4)$$

Trong đó:

NE<sub>g</sub>: Năng lượng thực cần cho tăng trưởng của vật nuôi (MJ/ngày);

BW: Cân nặng trung bình của vật nuôi (kg);

C: Hệ số tăng trưởng của vật nuôi;

MW: Trọng lượng cơ thể của con cái trưởng thành trong điều kiện bình thường (kg);

WG: Trọng lượng tăng trung bình hàng ngày của các con vật trong đàn (kg/ngày).

*d, Năng lượng thực cần cho sản xuất sữa (NE<sub>l</sub>):* Là năng lượng cần cho việc sản xuất sữa của vật nuôi. Đối với trâu và bò năng lượng thực cần cho sản xuất sữa được tính bằng lượng sữa vật nuôi tiết ra và tỷ lệ phần trăm chất béo trong sữa, và được tính theo công thức (5) như sau [15]:

$$NE_l = Milk * (1,47 + 0,4 Fat) \quad (5)$$

Trong đó:

NE<sub>l</sub>: Năng lượng thực cần cho sản xuất sữa của vật nuôi (MJ/ngày);

Milk: Khối lượng sữa tiết ra (kg sữa/ngày);

Fat: Lượng chất béo trong sữa, tỷ lệ % lượng sữa.

*e, Năng lượng thực cần cho lao động (NE<sub>work</sub>):* Là năng lượng thực cần cho lao động của vật nuôi, được tính toán cho trâu và bò cày kéo, và được tính theo công thức (6) như sau [14]:

$$NE_{work} = 0,01 * NE_m * H_{rs} \quad (6)$$

Trong đó:

NE<sub>work</sub>: Năng lượng thực cần cho lao động của vật nuôi (MJ/ngày);

NE<sub>m</sub>: Năng lượng thực cần cho nuôi dưỡng vật nuôi (MJ/ngày).

H<sub>rs</sub>: Số giờ cày kéo mỗi ngày (giờ).

*f, Năng lượng thực cần thiết cho mang thai (NE<sub>p</sub>):* Là năng lượng thực cần thiết cho việc mang thai. Đối với bò và trâu thì tổng năng lượng thực tiêu tốn cho mang thai trong 281 ngày ước tính tiêu tốn khoảng 10% năng lượng nuôi dưỡng vật nuôi. Đối với gia súc khác thì thời gian mang thai là 147 ngày và tỷ lệ tiêu tốn rất khác nhau phụ thuộc vào số lượng con non được sinh ra. NE<sub>p</sub> được tính theo công thức (7) như sau [14]:

$$NE_p = C_{pregnancy} * NE_m \quad (7)$$

Trong đó:

NE<sub>p</sub>: Năng lượng thực cần cho mang thai của vật nuôi (MJ/ngày);

C<sub>pregnancy</sub>: Hệ số mang thai;

NE<sub>m</sub>: Năng lượng thực cần cho nuôi dưỡng vật nuôi (MJ/ngày).

g, Tỷ lệ giữa năng lượng thức ăn cung cấp cho nuôi dưỡng và tổng năng lượng hấp thu được (REM): Là tỷ lệ giữa năng lượng cho nuôi dưỡng và năng lượng đã hấp thu được từ thức ăn, được tính theo công thức (8) như sau [13]:

$$REM = [1,123 - (4,092 \cdot 10^{-3} * DE\%) + [1,126 \cdot 10^{-5} * (DE\%)^2] - (25,4/DE\%)] \quad (8)$$

Trong đó:

REM: Tỷ lệ năng lượng nuôi dưỡng trên tổng số năng lượng hấp thu được nhờ thức ăn.

DE%: Năng lượng tiêu thụ, được tính bằng tỷ lệ phần trăm của tổng năng lượng hấp thu được.

h, Tỷ lệ năng lượng tiêu tốn cho tăng trưởng trên tổng năng lượng từ thức ăn (REG): Là tỷ lệ giữa năng lượng cho tăng trưởng, phát triển và năng lượng đã hấp thu được từ thức ăn, được tính theo công thức (9) như sau [13]:

$$REG = [1,164 - (5,160 \cdot 10^{-3} * DE\%) + [1,308 \cdot 10^{-5} * (DE\%)^2] - (37,4/DE\%)] \quad (9)$$

Trong đó:

REG: Tỷ lệ năng lượng cho phát triển vật nuôi trên năng lượng thu được từ tiêu thụ thức ăn.

DE%: Năng lượng tiêu thụ, được tính bằng tỷ lệ phần trăm của tổng năng lượng tiêu thụ được.

Như vậy, tổng năng lượng cung cấp (GE) bắt nguồn từ tổng số năng lượng cần thiết cho vật nuôi và năng lượng hấp thu được từ thức ăn và được tính theo công thức (10) như sau [13]:

$$GE = \frac{100 * (NE_m + NE_a + NE_{work} + NE_p + NE_z)}{REM * DE\%} + \frac{100 * NE_g}{REG * DE\%} \quad (10)$$

Để thuận tiện trong cách tính, chúng ta sử dụng hệ số chuyển đổi (EF) cho mỗi loại vật

nuôi có thể được mở rộng theo công thức (11) như sau [14]:

$$EF = \frac{365 * GE * Y_m}{55,65 * 100} \quad (11)$$

Trong đó:

EF: Hệ số phát thải (kg CH<sub>4</sub>/gia súc/năm);

GE: Tổng lượng thức ăn ăn vào (MJ/gia súc/ngày);

Y<sub>m</sub>: Hệ số chuyển đổi phát thải CH<sub>4</sub> ngày;

Hệ số 55,65 (MJ/kg CH<sub>4</sub>) là năng lượng của CH<sub>4</sub>

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả kiểm kê dữ liệu hoạt động

Kết quả kiểm kê số hộ chăn nuôi, số lượng các loại GSC năm 2015 tại các thôn thuộc xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên được liệt kê ở Bảng 2. Theo đó, các loại gia súc chính được nuôi là lợn, trâu, bò thịt và bò sữa; gia cầm bao gồm có gà, vịt và ngan. Lợn (1.160 con) và gà (18.360 con) là 2 vật nuôi chủ yếu trên địa bàn xã Thọ Vinh [17]. Hoạt động chăn nuôi GSC chủ yếu tập trung tại thôn Đông Hưng. Trong khi đó thôn Bắc Phú lại ngược lại, nghĩa là không tập trung vào hoạt động chăn nuôi GSC.

Về số lượng gia súc, toàn xã Thọ Vinh có 1.160 con lợn, 18 con trâu, 62 bò thịt và 22 con bò sữa. Các hộ gia đình chăn nuôi lợn chủ yếu là theo hình thức chăn nuôi nhỏ lẻ (6 - 10 con), số ít hộ chăn nuôi quy mô lớn (10 - 20 con). Số lượng trâu, bò nuôi không nhiều, mỗi hộ gia đình nuôi trâu (từ 1 - 3 con), bò thịt (từ 1 - 3 con), riêng bò sữa chỉ có 1 hộ gia đình thôn Đông Hưng nuôi với số lượng 22 con.

Về số lượng gia cầm, toàn xã có 27 hộ gia đình chăn nuôi gà với quy mô 150 - 300 con/năm. Các hộ còn lại chăn nuôi nhỏ lẻ (15 - 30 con/năm), chủ yếu phục vụ mục đích lấy trứng, lấy thịt cung cấp nhu cầu cho gia đình. Có 4 hộ chăn nuôi vịt thuộc thôn Thọ Quang, Tây Thịnh, Nam Phú và Đông Hưng với quy mô lớn (200 - 400 con/năm), còn lại các hộ

chăn nuôi nhỏ lẻ (< 150 con/năm) phục vụ cho mục đích cung cấp thực phẩm (lấy trứng, lấy thịt) cho gia đình và kinh doanh. Số lượng ngan của toàn xã không đáng kể (1.357 con), có 01 hộ gia đình của thôn Nam Phú chăn nuôi với

mục đích kinh doanh (120 con/năm), các hộ gia đình còn lại nuôi ngan nhỏ lẻ (< 50 con/năm) chủ yếu phục vụ cho mục đích cung cấp thực phẩm cho gia đình.

Bảng 2. Kết quả kiểm kê số lượng, số hộ chăn nuôi GSC tại xã Thọ Vinh, năm 2015

GSC Thôn	Lợn		Trâu		Bò thịt		Bò sữa		Gà	Vịt		Ngan		
	Sl	Sh	Sl	Sh	Sl	Sh	Sl	Sh		Sl	Sh	Sl	Sh	
Thọ Quang	214	18	2	2	12	5	0	0	3219	58	290	1	127	4
Tây Tiến	80	7	1	1	4	2	0	0	2017	38	475	4	206	7
Tây Thịnh	192	17	3	1	7	3	0	0	2420	31	920	7	278	8
Phú Khê	167	15	4	2	5	3	0	0	2173	32	768	6	109	4
Bắc Phú	65	5	2	1	6	4	0	0	1962	23	565	5	153	6
Nam Phú	185	16	4	4	9	4	0	0	2753	30	410	2	317	9
Đông Hưng	257	32	2	2	19	9	22	1	3816	39	485	4	167	9
Tổng số	1.160	110	18	13	62	30	22	1	18.360	251	3.913	29	1.357	47

### 3.2. Kết quả kiểm kê khí thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi gia súc, gia cầm tại xã Thọ Vinh năm 2015

Việc tính toán các chất thải NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, và CH<sub>4</sub> từ hoạt động chăn nuôi GSC gồm 2 quá trình: Trong khi phát thải (i) từ chất thải của GSC xem ra để tính toán theo công thức (1); thì

(ii) để tính toán lượng khí thải CH<sub>4</sub> phát sinh từ quá trình LMDC của gia súc lại phải áp dụng theo phương pháp bậc 2 (công thức 2 - 10) là khá phức tạp, cần điều tra, thu thập các thông tin bổ sung. Các thông tin này thu thập được từ quá trình điều tra khảo sát kết hợp phỏng vấn hộ gia đình, kết quả thể hiện qua Bảng 3 - 4 như sau:

Bảng 3. Thông tin đầu vào để tính hệ số phát thải CH<sub>4</sub> từ quá trình LMDC của động vật nhai lại theo phương pháp bậc 2

Gia súc	Trọng lượng trung bình (kg)	Tỷ lệ sinh sản	Lượng sữa trung bình (L/ngày)	Cách thức nuôi dưỡng	Số giờ cày kéo trong ngày (giờ)	Thức ăn chăn nuôi
Trâu	290	12,5%	0,125	Chuồng trại/chăn thả	0,5	Phụ phẩm nông nghiệp/cỏ/thức ăn tự chế
Bò thịt	210	17,5%	0,175	Chuồng trại/chăn thả	-	Phụ phẩm nông nghiệp/cỏ/ thức ăn tự chế
Bò sữa	250	70%	4	Chuồng trại	-	Cỏ/thức ăn công nghiệp

Từ thông tin của Bảng 3, hệ số phát thải CH<sub>4</sub> từ quá trình LMDC của gia súc theo phương pháp bậc 2 được tính toán và liệt kê trong Bảng 4 như sau:

Bảng 4. Tính hệ số phát thải CH<sub>4</sub> do quá trình LMDC của động vật nhai lại theo phương pháp bậc 2

Đại lượng tính toán	Đơn vị	Công thức tính	Kết quả		
			Trâu	Bò thịt	Bò sữa
Năng lượng thực cần cho vật nuôi tồn tại (NE <sub>m</sub> )	MJ/ngày	(2)	22,63	17,76	24,27
Năng lượng thực cần cho hoạt động của vật nuôi (NE <sub>a</sub> )	MJ/ngày	(3)	3,85	3,02	0,00
Năng lượng thực cần cho tăng trưởng của vật nuôi (NE <sub>g</sub> )	MJ/ngày	(4)	6,69	5,13	4,45
Năng lượng thực cần cho sản xuất sữa (NE <sub>l</sub> )	MJ/ngày	(5)	0,07	0,14	5,94
Năng lượng thực cần cho lao động (NE <sub>work</sub> )	MJ/ngày	(6)	0,16	-	-
Năng lượng thực cần thiết cho mang thai (NE <sub>p</sub> )	MJ/ngày	(7)	0,28	0,31	1,70
Tỷ lệ giữa năng lượng thức ăn cung cấp cho nuôi dưỡng và tổng năng lượng hấp thu được (REM)		(8)	0,44	0,44	0,51
Tỷ lệ năng lượng tiêu tổn cho tăng trưởng trên tổng năng lượng từ thức ăn (REG)		(9)	0,19	0,19	0,31
Tổng năng lượng cung cấp (GE)	MJ/ngày	(10)	193,05	150,48	118,35
Hệ số phát thải từ quá trình LMDC của gia súc (EF)	kg/con/năm	(11)	82,30	64,15	50,46

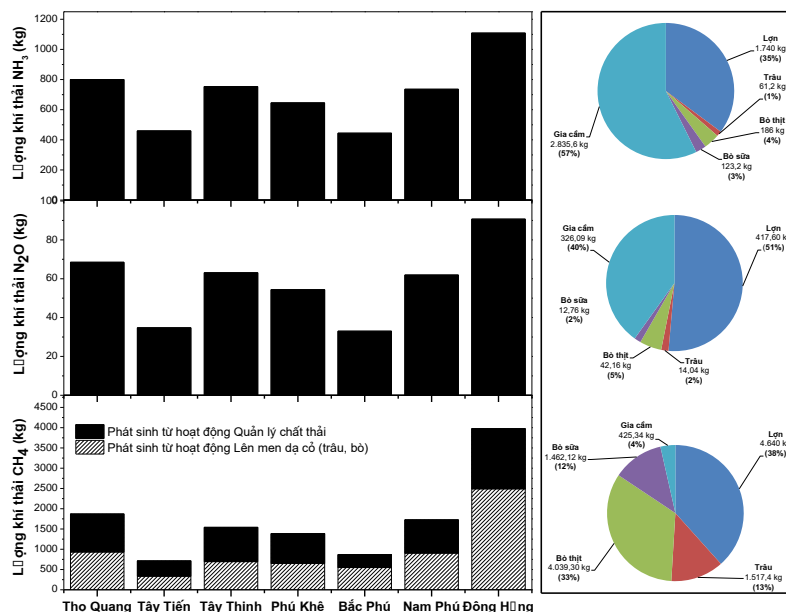
Kết quả KKKT phát sinh từ hoạt động chăn nuôi GSC xã Thọ Vinh năm 2015 được thống kê tại Bảng 5 và được trình diễn ở Hình 2. Theo đó, tổng lượng khí thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi GSC tại xã Thọ Vinh trong năm 2015 ước tính với NH<sub>3</sub> là 4.946 kg, N<sub>2</sub>O là 406,33 kg, và CH<sub>4</sub> là 12.084,16 kg (trong đó CH<sub>4</sub> phát sinh trong quá trình LMDC (ở trâu, bò) và quá trình QLCT lần lượt là 6.568,82 kg và 5.515,34 kg. Đối với khí thải NH<sub>3</sub>, tổng lượng khí phát sinh từ hoạt động chăn nuôi gia cầm là lớn nhất (2.835,6 kg), đứng thứ hai là phát thải từ chăn nuôi lợn (1.740 kg), tiếp theo là phát thải từ

chăn nuôi bò thịt (186 kg), từ chăn nuôi bò sữa là 123,2 kg, và ít nhất là lượng NH<sub>3</sub> phát sinh từ chăn nuôi trâu (61,2 kg). Tuy nhiên khí thải N<sub>2</sub>O và CH<sub>4</sub> thì hoạt động chăn nuôi lợn lại phát sinh với tổng lượng lớn nhất. Tổng lượng N<sub>2</sub>O phát sinh từ chăn nuôi lợn của xã Thọ Vinh trong năm 2015 là lớn nhất (417,6 kg), đứng thứ hai là phát thải từ chăn nuôi gia cầm (326,09 kg), tiếp theo là phát thải từ chăn nuôi bò thịt (42,16 kg), phát thải N<sub>2</sub>O từ chăn nuôi trâu ước tính 14,04 kg, ít nhất là lượng phát thải từ chăn nuôi bò sữa (12,76 kg).

Bảng 5. Kết quả kiểm kê khí thải chăn nuôi GSC tại xã Thọ Vinh, năm 2015

Khí thải Thôn	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>		
			LMDC	QLCT	Tổng
Thọ Quang	800,12	68,47	934,4	937,45	1.871,85
Tây Tiến	459,16	34,77	338,9	374,56	713,46
Tây Thịnh	753,36	63,07	695,95	846,12	1.542,07
Phú Khê	645,10	54,37	649,95	735,90	1.385,85
Bắc Phú	443,90	33,01	549,5	318,24	867,74
Nam Phú	735,70	61,93	906,55	819,64	1.726,19
Đông Hưng	1.108,66	90,71	2493,6	1483,42	3.976,99
Toàn xã	4.946,00	406,33	6.568,82	5.515,34	12.084,16

Đơn vị: kg



Hình 2. Phân bố kết quả kiểm kê khí thải theo không gian và loại vật nuôi từ hoạt động chăn nuôi GSC tại xã Thọ Vinh, năm 2015.

Như phân phương pháp tính toán lượng phát sinh khí thải CH<sub>4</sub> từ hoạt động chăn nuôi GSC đã trình bày, tổng lượng CH<sub>4</sub> sinh ra từ 2 quá trình LMDC và quá trình QLCT. Đối với quá trình QLCT, lượng CH<sub>4</sub> từ chất thải của lợn là lớn nhất (4.640 kg), tiếp theo là từ nguồn QLCT các hoạt động chăn nuôi gia cầm (452,34 kg), bò sữa (352 kg), bò thịt (62 kg), và trâu (36 kg). Với quá trình LMDC, lượng phát thải CH<sub>4</sub> từ chăn nuôi bò thịt là lớn nhất (3.977,3 kg), đứng thứ hai là phát thải từ chăn nuôi trâu (1.481,4 kg), và ít nhất là lượng phát thải CH<sub>4</sub> từ bò sữa (1.110,1 kg).

Xét về phân bố không gian trên phạm vi toàn xã Thọ Vinh, lượng khí thải phát sinh từ thôn Đông Hưng luôn có giá trị kiểm kê lớn nhất (Hình 2). Điều đó hoàn toàn phù hợp vì kết quả kiểm kê dữ liệu hoạt động cho thấy thôn Đông Hưng có số hộ nuôi và số lượng vật nuôi GSC là lớn nhất trên địa bàn xã Thọ Vinh.

Như vậy, để góp phần giảm thiểu các GHGs (NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) tại địa bàn nghiên cứu, chúng ta cần chú ý có giải pháp để quản lý tốt nguồn thải từ hoạt động chăn nuôi lợn và gia cầm. Một số quốc gia đã áp dụng giải pháp thay đổi

nguồn thức ăn đủ chất dinh dưỡng và ít phát sinh ra GHGs hơn cũng được tính đến [12]. Kết quả cũng cho thấy lượng CH<sub>4</sub> phát sinh từ quá trình LMDC lớn hơn so với lượng CH<sub>4</sub> phát sinh từ quá trình QLCT (Hình 2), kết quả này phù hợp với cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu khác đã chỉ ra [1, 10, 13-16].

#### 4. Kết luận

Kiểm kê khí thải là lĩnh vực còn mới ở Việt Nam, chưa có nhiều nghiên cứu và ứng dụng. KKKT từ hoạt động chăn nuôi GSC có ý nghĩa khoa học, có độ tin cậy và là công cụ hữu ích cho nhiệm vụ quản lý môi trường, nâng cao chất lượng không khí địa phương. Hoạt động chăn nuôi GSC tại xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên đã mang lại những đổi thay về đời sống của người dân. Kết quả kiểm kê năm 2015 cho thấy các loại gia súc chính được nuôi bao gồm lợn, trâu, bò thịt và bò sữa; gia cầm bao gồm gà, vịt và ngan. Số lượng lợn (1.160 con) và gà (18.360 con) và là 2 vật nuôi chủ yếu trên địa bàn xã Thọ Vinh. Hoạt động chăn nuôi GSC chủ yếu tập trung tại thôn Đông



Hung. Theo đó, kết quả tính toán tổng lượng khí thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi GSC trên địa bàn xã Thọ Vinh trong năm 2015 ước tính với tổng lượng NH<sub>3</sub> là 4.946 kg, N<sub>2</sub>O là 812,65 kg, và CH<sub>4</sub> là 12.084,16 kg (trong đó CH<sub>4</sub> phát sinh trong quá trình LMDC của động vật nhai lại (trâu, bò) và quá trình QLCT lần lượt là 6.568,82 kg và 5.515,34 kg. Công cụ này nếu được sử dụng rộng rãi sẽ có nhiều đóng góp vào nhiệm vụ quản lý môi trường địa phương, quốc gia mà như các nước trên thế giới đã và đang sử dụng. Phương pháp kiểm kê đã trình bày có thể áp dụng rộng rãi cho công tác KKKT từ hoạt động chăn nuôi GSC trên phạm vi toàn quốc.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2011 - 2015, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 2015.
- [2] Cục Chăn nuôi, Phát triển sản xuất chăn nuôi theo định hướng tái cơ cấu ngành nông nghiệp, 2017.
- [3] Đoàn Văn Điềm, Nguyễn Xuân Thành, Trần Danh Thìn, Nguyễn Bá Long, Nguyễn Thu Thùy, Dương Thị Huyền, Phan Thị Hải Luyến, Nguyễn Tuyết Lan, Đánh giá sự phát thải khí nhà kính từ nông nghiệp và lâm nghiệp ở Việt Nam, đề xuất biện pháp giảm thiểu và kiểm soát, Dự án tăng cường năng lực quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam nhằm giảm nhẹ tác động và kiểm soát phát thải khí nhà kính - Hợp phần Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2011) UNDP.
- [4] Lê Văn Kính, Nguyễn Thanh Vân, Lê Phan Dũng, Đậu Văn Hải, Lê Đình Phùng, Jaap Schröder, Theun Vellinga, Kết quả điều tra quản lý chất thải chăn nuôi heo tại xã Gia Kiệm, Thống Nhất, Đồng Nai, Phân Viện Chăn nuôi Nam Bộ tại Đồng Nai, 2016.
- [5] Vũ Thị Khánh Vân, Lê Đình Phùng, Vũ Dương Quỳnh, Nguyễn Kiên Chiến, Vũ Chí Cường, Chu Mạnh Thắng, Nguyễn Hữu Cường, Hiện trạng quản lý chất thải và ô nhiễm môi trường chăn nuôi lợn trang trại ở Việt Nam, Nông nghiệp và phát triển nông thôn 1 (2013).
- [6] UBND xã Thọ Vinh, Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội 6 tháng đầu năm 2016 của xã Thọ Vinh huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên, UBND xã Thọ Vinh, Hưng Yên, 2016.
- [7] K. Yamaji, T. Ohara, H. Akimoto, Regional-specific emission inventory for NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, and CH<sub>4</sub> via animal farming in South, Southeast, and East Asia, Atmospheric Environment 38 (2004) 7111.
- [8] K. Yamaji, T. Ohara, H. Akimoto, A country-specific, high-resolution emission inventory for methane from livestock in Asia in 2000, Atmospheric Environment 37 (2003) 4393.
- [9] J. Arogo, P. W. Westerman, A. J. Heber, A review of ammonia emissions from confined swine feeding operations, Transactions of the ASAE 46 (2003) 805.
- [10] R. L. M. Schils, J. E. Olesen, A. Del Prado, J. F. Soussana, A review of farm level modelling approaches for mitigating greenhouse gas emissions from ruminant livestock systems, Livestock Science 112 (2007) 240.
- [11] P. Crosson, L. Shalloo, D. O'Brien, G. J. Lanigan, P. A. Foley, T. M. Boland, D. A. Kenny, A review of whole farm systems models of greenhouse gas emissions from beef and dairy cattle production systems, Animal Feed Science and Technology 166 (2011) 29.
- [12] H. Flessa, R. Ruser, P. Dörsch, T. Kamp, M. A. Jimenez, J. C. Munch, F. Beese, Integrated evaluation of greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) from two farming systems in southern Germany, Agriculture, Ecosystems & Environment 91 (2002) 175.
- [13] M. J. Gibbs, D. E. Johnson. "Livestock Emissions." In: International Methane Emissions. US. Environmental Protection Agency, Climate Change Division, Washington, D.C., U.S.A.: 1993.
- [14] IPCC. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4 - Agriculture, Forestry and Other Land Use Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan: 2006.
- [15] NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, D.C. U.S.A.: 1989.
- [16] NRC. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press, Washington, D.C. U.S.A.: 1996.
- [17] Đặng Thị Xuân Hoa, Kiểm kê khí thải từ hoạt động chăn nuôi gia súc, gia cầm tại xã Thọ Vinh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên, Luận văn thạc sĩ ngành Khoa học Môi trường Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội. (2016).
- [18] M. H. Jurgen. Animal Feeding and Nutrition (Sixth Edition). Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, U.S.A.: 1988.

## Emission Inventory for NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, and CH<sub>4</sub> of Animal Husbandry Activities: A case in Tho Vinh Commune, Kim Dong District, Hung Yen Province

Hoang Anh Le<sup>1</sup>, Dang Thi Xuan Hoa<sup>2</sup>, Dinh Manh Cuong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science,*

*334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

<sup>2</sup>*MECIE Environment - Chemical Industrial Equipments and Machines Co, LTD.*

*405 Truong Dinh, Hoang Mai, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** Animal husbandry contributes to emission of greenhouse gases. The aim of this study is emission inventory of greenhouse gases (NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub>) from animal husbandry activities in Tho Vinh commune, Kim Dong district, Hung Yen province. Animal population in 2015 of the commune is 1.160 of pigs, 18 of buffalos, 62 of dairy cows, 22 of beefs, 18.360 of chickens, 3.913 of ducks, and 1.357 of musk ducks. Total estimated gas emissions from animal husbandry in Tho Vinh in 2015 were NH<sub>3</sub> (4.946 kg), N<sub>2</sub>O (812,65 kg), and CH<sub>4</sub> (12.084,16 kg) approximately. CH<sub>4</sub> emission from feed intake and cattle waste management processes from buffalo and cow were 6.568,82 kg and 5.515,34 kg, respectively. NH<sub>3</sub> gas was mostly emitted by poultry (2.835,6 kg, accounted for 57%). N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> gases emitted mainly from pig were 417,6 kg (51%) and 4.640 kg (31%), respectively. The highest animal population and husbandry households concentrated in Dong Hung hamlet, which resulted in the highest gas emission.

*Keywords:* Emission inventory, Animals husbandry, Hung Yen.