

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH TỔNG LƯỢNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH
TỪ HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI HEO TẠI ĐÀ NẴNG
DETERMINING THE TOTAL AMOUNT OF GREEN HOUSE GAS FROM THE WASTE
MANAGEMENT SYSTEM OF PIG-FARMING IN DA NANG CITY

Đặng Thị Đoàn¹, Trần Văn Quang², Phạm Đình Long²

¹Trung tâm Kỹ thuật Môi trường, Sở Tài nguyên Môi trường Đà Nẵng; dgdoan611@gmail.com

²Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; tvquang@dut.udn.vn; pdlong@dut.udn.vn

Tóm tắt - Chăn nuôi gia súc là một trong các nguồn phát thải khí nhà kính (KNK) chủ yếu của ngành nông nghiệp Việt Nam. Theo dự báo đến năm 2020 ngành chăn nuôi Việt Nam phát thải khoảng 24,83 triệu tấn CO₂e [6]. Nhằm hướng tới nền nông nghiệp cacbon thấp, thân thiện môi trường, Việt Nam phấn đấu đến năm 2020 sẽ cắt giảm 25,84% lượng phát thải KNK từ lĩnh vực chăn nuôi, tương đương với 6,3 triệu tấn CO₂e [1]. Bài báo này nghiên cứu xác định tổng lượng khí CH₄ phát thải từ hoạt động quản lý chất thải, gồm hệ thống quản lý phân và hệ thống thoát nước, xử lý nước thải tại các trang trại chăn nuôi heo ở Đà Nẵng, đồng thời xây dựng hệ số phát thải khí CH₄ từ hoạt động quản lý chất thải đối với điều kiện chăn nuôi của các trang trại tại Đà Nẵng là E_(CH₄) = 543277,86 KgCH₄/năm nhằm góp phần tổng hợp số liệu kiểm kê KNK từ hoạt động chăn nuôi heo của thành phố Đà Nẵng nói riêng và Việt Nam nói chung.

Từ khóa - chất thải chăn nuôi; hệ số phát thải CH₄; hệ thống quản lý phân; CO₂e; phát thải khí nhà kính

1. Đặt vấn đề [2, 3, 4]

Chăn nuôi là một trong hai lĩnh vực quan trọng trong nền nông nghiệp, nó không những đáp ứng nhu cầu thực phẩm hàng ngày mà còn là nguồn thu nhập quan trọng của hàng triệu người dân hiện nay.

Sự gia tăng của các sản phẩm nông nghiệp, kết hợp với nhu cầu về thực phẩm ngày càng cao của cuộc sống đã thúc đẩy ngành chăn nuôi phát triển mạnh mẽ. Công nghiệp hóa chăn nuôi cùng với sự gia tăng về số lượng đàn gia súc thì lượng chất thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi của các trang trại càng lớn, dẫn một số vấn đề về môi trường, như: Một là, nước thải sau xử lý vẫn còn gây ô nhiễm môi trường xung quanh, đặc biệt là vấn đề mùi hôi từ hệ thống xử lý nước thải. Hai là, tồn diện tích để xây dựng hệ thống xử lý nước thải. Ba là, việc thu hồi sử dụng biogas từ hệ thống xử lý nước thải còn thấp, nhiều trang trại xả thải trực tiếp biogas vào môi trường hoặc đốt bỏ gây lãng phí nguồn năng lượng, ô nhiễm môi trường.

Ngoài ra, hoạt động của các trang trại chăn nuôi phát sinh lượng lớn phát thải khí nhà kính gồm các khí CH₄ và N₂O từ quá trình tiêu hóa thức ăn và phân hủy chất thải chăn nuôi. Theo dự báo, đến năm 2020 ngành chăn nuôi Việt Nam phát thải khoảng 24,83 triệu tấn CO₂e. Nhằm cải thiện môi trường và giảm phát thải khí nhà kính, hướng tới nền nông nghiệp cacbon thấp, thân thiện với môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã phê duyệt đề án giảm phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp, nông thôn đến năm 2020. Việt Nam phấn đấu đến năm 2020 sẽ cắt giảm 25,84% lượng phát thải KNK từ lĩnh vực chăn nuôi, tương đương với 6,3 triệu tấn CO₂e. Từ những phân tích

Abstract - Animal husbandry is one of the major sources emitting greenhouse gas (GHG) in Vietnam's agriculture. It is estimated that by 2020 Vietnam's pig farming will have produced around 24.83 million tons of CO₂e [6]. With a view to building up a low-carbon, environment-friendly agriculture, Vietnam has strived to reduce GHG emission by 25.84% from its animal husbandry by 2020, which is equivalent to 6.3 million tons of CO₂e [1]. This paper presents a study on the determination of the total amount of CH₄ released from the waste management activity including the manure management system as well as the waste water treatment and drainage system in pig-breeding farms in Da Nang City. Also, this paper involves the formation of the CH₄ emission coefficient via the waste management activity on condition that in these farms, E_(CH₄) equals 543,277.86 KgCH₄ per year, which will be useful for totalling up the inventory figures of greenhouse gas amount from feed farming in Da Nang in particular and in Viet Nam in general.

Key words - manure; CH₄ emission coefficient; manure management system; CO₂e; GHG emission.

trên, chúng tôi đã tiến hành: “Nghiên cứu xác định tổng lượng phát thải khí nhà kính từ hệ thống quản lý chất thải chăn nuôi tại Đà Nẵng”, với mục đích khảo sát hiện trạng quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi heo và xây dựng hệ số phát thải CH₄ cho ngành chăn nuôi heo tại Đà Nẵng.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Hiện trạng quản lý chất thải chăn nuôi heo tại Tp. Đà Nẵng

Để xác định hiện trạng quản lý chất thải chăn nuôi heo tại Tp. Đà Nẵng, chúng tôi thực hiện điều tra hiện trạng hệ thống quản lý phân và tiến hành thu mẫu nước thải và phân tại 10 trang trại chăn nuôi heo quy mô từ 250 - 8200 heo.

Bảng 1. Danh sách khảo sát các trang trại nuôi heo tại Đà Nẵng

TT	Tên trang trại	Địa chỉ
1	TT Trung Sơn	Hòa Phát, Hòa Phú
2	TT Nhơn Sơn	Phước Hưng, Hòa Nhơn
3	TT Nguyễn Đình Sơn	Lệ Sơn 1, Hòa Tiến
4	TT Lê Văn Tiền	Lệ Sơn 2, Hòa Tiến
5	TT Lê Thị Tịch	Lệ Sơn 2, Hòa Tiến
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	Lệ Sơn 2, Hòa Tiến
7	TT Lê Văn Nạc	Yến Nê, Hòa Tiến
8	TT Lê Văn Nịch	Yến Nê, Hòa Tiến
9	TT Ngô Thị Chúc	Lệ Sơn 2, Hòa Tiến
10	TT Lê Văn Chức	Lệ Sơn 2, Hòa Tiến

Các chỉ tiêu phân tích:

- + Đối với phân heo: chất rắn bay hơi (VS);
- + Đối với nước thải: pH, TSS, BOD₅, COD, tổng Nito, tổng Photpho.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra, khảo sát, lấy mẫu, phân tích
- + Điều tra, khảo sát quy mô và sự phân bố các trang trại chăn nuôi heo trên địa bàn TP Đà Nẵng;
- + Lấy mẫu, phân tích thành phần có trong chất thải (phân và nước thải).

- Phương pháp so sánh

So sánh kết quả tính toán, khảo sát với các tài liệu, bài báo đã được công bố để xác định mức độ tin cậy của các nội dung nghiên cứu.

- Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng Microsoft. Excel tổng hợp số liệu, tính toán đưa ra kết quả cụ thể và lập biểu đồ, đồ thị nhằm mô tả trực quan các mối liên hệ giữa các số liệu làm cơ sở để đánh giá nhận xét kết quả nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết [6], [7]

Sử dụng các phương pháp tính toán đánh giá phát thải khí nhà kính từ hoạt động chăn nuôi heo theo tài liệu hướng dẫn của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), tập 4, tập 5 năm 2006[7]. Xác định, lựa chọn các thông số tính toán phù hợp với điều kiện đối tượng nghiên cứu tại địa phương.

Lượng phát thải CH₄ từ hoạt động quản lý phân trong chăn nuôi heo được xác định theo công thức:

$$E(\text{CH}_4) = \text{EF}_i \times N(T) \quad (1)$$

Trong đó:

+ E (CH₄): Lượng phát thải CH₄ từ hoạt động quản lý phân [Kg CH₄/năm];

+ EF_i: Hệ số phát thải từ quản lý chất thải [Kg CH₄/con/năm];

+ N(T): Số lượng trung bình đàn heo trong năm [con],

$$N(T) = \text{tuổi thọ} \times \text{quy mô} / 365 = 23096 \text{ con}$$

Hệ số phát thải khí mê tan (CH₄) từ quá trình quản lý phân được tính theo công thức sau:

$$\text{EF}(\text{CH}_4) = \text{VS} \times 365 \times (B_0 \times 0,67 \times \text{MCF} / 100) \quad (2)$$

Trong đó:

+ EF(CH₄): hệ số phát thải khí mê tan từ quá trình quản lý phân [Kg CH₄/con/năm].

+ VS: Chất rắn bay hơi, [Kg/con/ngày], được xác định dựa trên đặc tính riêng tại địa phương

+ 365: cơ sở của việc tính toán lượng VS hằng năm, [ngày/năm]

+ B₀: Năng lực sản sinh ra lượng mê tan tối đa, [m³CH₄/kgVS], theo bảng 10A-7 của tài liệu hướng dẫn của IPCC, 2006, trang 80.

Chọn B₀= 0,29 [m³CH₄/kgVS]

+ 0,67 Hệ số chuyển đổi đơn vị

+ MCF: Hệ số chuyển đổi mê tan, [%], tra theo bảng

10.17 của tài liệu hướng dẫn của IPCC, 2006, trang 44-47, chọn MCF= 80%

Lượng khí mê tan (CH₄) từ hệ thống thoát nước của trang trại được xác định theo công thức sau:

$$E_i = \text{TOW}_i \times \text{EF}_i \quad (3)$$

Trong đó:

+ E_i: Lượng phát thải KNK từ hệ thống thoát nước [kg CH₄/năm];

+ TOW_i: Tổng lượng chất hữu cơ có trong nước thải [kg COD/năm];

+ EF_i: Hệ số phát thải CH₄ từ hệ thống thoát nước [kg CH₄/kg COD]. Tùy thuộc vào công nghệ xử lý nước thải của từng trang trại.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả hiện trạng quản lý chất thải chăn nuôi tại Đà Nẵng

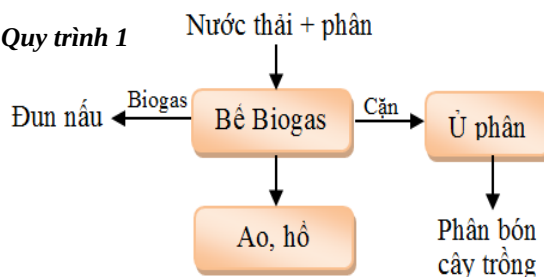
Thời gian khảo sát:

+ Đợt 1: Tháng 12 năm 2014.

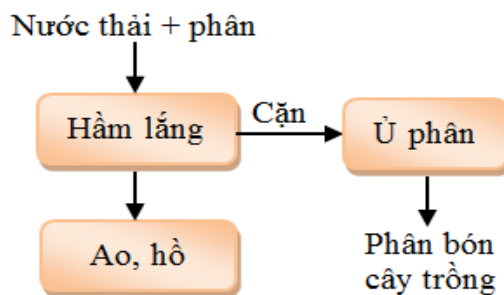
+ Đợt 2: Tháng 05 năm 2015.

Sau khi tiến hành khảo sát tại các trang trại trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, nhóm nghiên cứu nhận thấy hầu hết các trang trại xử lý nước thải theo quy trình được nêu tại Hình 1

Quy trình 1



Quy trình 2



Hình 1. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải chăn nuôi của các trang trại nuôi heo tại Đà Nẵng

Bảng 2. Quy mô và lưu lượng nước thải chăn nuôi tại các trang trại

TT	Tên Trang trại	Quy mô (con)	Q _{nước thải} (m ³ /ngày)
1	TT Trung Sơn	8200	209,92
2	TT Nhơn Sơn	1000	25,6
3	TT Nguyễn Đình Sơn	1000	25,6

4	TT Lê Văn Tiền	700	17,92
5	TT Lê Thị Tịch	350	8,96
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	900	23,04
7	TT Lê Văn Nạc	450	11,52
8	TT Lê Văn Nịch	450	11,52
9	TT Ngô Thị Chúc	750	19,2
10	TT Lê Văn Chức	250	6,4

Bảng 3. Giá trị các chất ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi trước khi xử lý tại các trang trại

Thông số	Đơn vị	Giá trị	(*)
pH	-	5,6 - 6,7	5,5-9
BOD ₅	mg/l	896 - 2082	50
COD	mg/l	1180 - 3470	150
TSS	mg/l	1222 - 5136	100
P _{tổng}	mg/l	31,94 - 79,31	6
N _{tổng}	mg/l	263 - 397	40

Ghi chú: (*) QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, Bộ TN&MT

Nhận xét: So sánh với Quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT cho thấy tất cả các thông số ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi đều cao hơn tiêu chuẩn cho phép. Mức độ ô nhiễm của nước thải chăn nuôi là rất cao, do vậy cần có biện pháp xử lý để tránh ảnh hưởng xấu đến chất lượng nguồn nước tiếp nhận và sản xuất nông nghiệp của người dân tại khu vực.

Bảng 4. Giá trị các chất ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi sau khi xử lý tại các trang trại

Thông số	Đơn vị	Giá trị	(*)
pH	-	6,6 – 7,2	5,5-9
BOD ₅	mg/l	294 - 834	50
COD	mg/l	635 - 1390	150
TSS	mg/l	85 - 2930	100
P _{tổng}	mg/l	32,41 - 63,83	6
N _{tổng}	mg/l	215 - 480	40

Ghi chú: (*) QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công

Nhận xét: Từ Bảng 4 ta thấy giá trị các chất gây ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi đều vượt QCVN 40:2011/BTNMT rất nhiều lần. Qua khảo sát, nhóm nghiên cứu nhận thấy hệ thống xử lý chất thải đang hoạt động trong tình trạng quá tải, hầm biogas và các hồ sinh học không được nạo vét định kỳ, dẫn đến tình trạng tích lũy bùn trong hầm biogas và các hồ sinh học. Dẫn đến hệ thống xử lý nước thải hoạt động kém hiệu quả.

3.2. Lượng phát thải khí CH₄ từ quá trình quản lý phân tại các trang trại nuôi heo

Bảng 5. Thành phần chất rắn dễ bay hơi của phân heo

TT	Trang trại	VS (mg/l)	VS (Kg/ngày)
1	TT Trung Sơn	0,564	0,594
2	TT Nhơn Sơn	0,573	0,603

3	TT Nguyễn Đình Sơn	0,253	0,266
4	TT Lê Thị Tịch	0,359	0,378
5	TT Lê Văn Tiền	0,423	0,445
6	TT Lê Văn Nạc	0,525	0,553
7	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	0,243	0,256
8	TT Lê Văn Nịch	0,513	0,513
9	TT Ngô Thị Chúc	0,418	0,418
10	TT Lê Văn Chức	0,269	0,269

Từ kết quả Bảng 5 trên, ta xác định lượng chất rắn dễ bay hơi (VS) trung bình của phân tại các trại khảo sát là **VS = 0,411(Kg/ngày)** dùng để xác định hệ số phát thải khí mê tan từ quá trình quản lý phân.

Dựa trên số liệu thu thập về đặc tính hệ thống quản lý phân của các trang trại chăn nuôi heo khảo sát, lựa chọn các giá trị B₀ và MCF phù hợp cùng với giá trị VS đã xác định ở trên. Từ đó xác định được hệ số phát thải khí mê tan của quá trình quản lý phân theo công thức (2)

$$EF(CH_4) = 23,31 [Kg\ CH_4 / con / năm].$$

Dựa trên số liệu tổng đàn heo của trang trại và giá trị hệ số phát thải được xác định ở trên, ta xác định lượng phát thải khí mê tan của quá trình quản lý phân dựa trên các công thức (1), kết quả được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 6. Lượng phát thải khí mê tan (CH₄) từ quá trình quản lý phân

TT	Trang trại	N(T) (con)	E (CH ₄) (KgCH ₄ /năm)
1	TT Trung Sơn	13479	314318
2	TT Nhơn Sơn	1644	38331
3	TT Nguyễn Đình Sơn	1644	38331,50
4	TT Lê Thị Tịch	575	26832
5	TT Lê Văn Tiền	1151	13416
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	1479	34498
7	TT Lê Văn Nạc	740	17249
8	TT Lê Văn Nịch	740	17249
9	TT Ngô Thị Chúc	1233	28748
10	TT Lê Văn Chức	411	9582
11	Tổng cộng	23096	538557

3.3. Lượng phát thải khí CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải

Dựa vào số liệu thu thập về lưu lượng nước thải Bảng 2 và nồng độ các chất hữu cơ có trong nước thải từ hệ thống thoát nước của các trang trại khảo sát Bảng 3, ta xác định tổng lượng các chất hữu cơ có trong nước thải (TOW_i) dựa trên công thức:

$$TOW_i = C_{COD} \times Q_{nước\ thải}$$

Bảng 7. Tổng lượng các CHC trong nước thải từ các trang trại khảo sát

TT	Trang trại	COD ⁽¹⁾ (mg/l)	TOW _i (kgCOD/năm)
1	TT Trung Sơn	366	28043
2	TT Nhơn Sơn	320	2990

3	TT Nguyễn Đình Sơn	490	4579
4	TT Lê Thị Tịch	920	3009
5	TT Lê Văn Tiền	1390	9092
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	635	5340
7	TT Lê Văn Nạc	1120	4709
8	TT Lê Văn Nịch	1150	4836
9	TT Ngô Thị Chúc	1280	8970
10	TT Lê Văn Chức	890	2079
11	Tổng cộng		73647

Ghi chú: (1) giá trị COD của nước thải sau khi xử lý.

Từ công thức (3) và Bảng 7 ta xác định lượng phát thải khí nhà kính CH₄ từ hệ thống thoát nước của các trang trại:

Bảng 8. Lượng khí mê tan (CH₄) từ HTTN của trang trại

TT	Trang trại	EF (KgCH ₄ /kgCOD)	E _(CH₄) (kgCH ₄ /năm)
1	TT Trung Sơn	0,125	3505,40
2	TT Nhơn Sơn	0,05	149,50
3	TT Nguyễn Đình Sơn	0,025	114,46
4	TT Lê Thị Tịch	0,025	75,22
5	TT Lê Văn Tiền	0,025	227,29
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	0,025	133,50
7	TT Lê Văn Nạc	0,025	117,73
8	TT Lê Văn Nịch	0,025	120,89
9	TT Ngô Thị Chúc	0,025	224,26
10	TT Lê Văn Chức	0,025	51,98
11	Tổng cộng		4720,24

Dựa vào số liệu thu được từ Bảng 6 và Bảng 8 ta xác định tổng lượng phát thải khí nhà kính từ hoạt động quản lý phân và hệ thống thoát nước thải của các trang trại.

Bảng 9. Tổng lượng khí mê tan (CH₄) từ quá trình quản lý phân và HTTN của trang trại

TT	Trang trại	E _(CH₄) (kgCH ₄ /năm)
1	TT Trung Sơn	317823,73
2	TT Nhơn Sơn	38481
3	TT Nguyễn Đình Sơn	38445,96
4	TT Lê Thị Tịch	26907,27
5	TT Lê Văn Tiền	13643,32
6	TT Nguyễn Thị Bích Sơn	34631,85

7	TT Lê Văn Nạc	17366,91
8	TT Lê Văn Nịch	17370,07
9	TT Ngô Thị Chúc	28972,89
10	TT Lê Văn Chức	9634,86
11	Tổng cộng	543277,86

4. Kết luận

Hầu hết các trang trại chăn nuôi heo tại Đà Nẵng sử dụng công trình kỵ khí (hầm lãng hay hầm biogas) kết hợp với hồ chứa nước thải để xử lý phân + nước thải trước khi xả vào môi trường. Chỉ có trang trại Nhơn Sơn và Trung Sơn sử dụng phương pháp hầm biogas phủ bạt kết hợp với hồ sinh học để xử lý phân + nước thải trước khi xả nước thải vào môi trường.

Tất cả các chỉ tiêu ô nhiễm khảo sát được từ nước thải sau xử lý tại 10 trại heo trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đều cao hơn so với quy chuẩn xả thải nhiều lần. Do vậy, cần có biện pháp xử lý bổ sung sau công trình hầm biogas để giảm thiểu các tác động đến môi trường do hoạt động của các trang trại chăn nuôi heo trước khi thải nước ra môi trường.

Dựa trên số liệu thu thập đặc trưng của hệ thống quản lý chất thải và hệ thống thoát nước của các trang trại khảo sát, xác định tổng lượng phát thải khí nhà kính từ hoạt động quản lý phân 538557,638kg CH₄/năm và hệ thống thoát nước của các trang trại là 4720,24kg CH₄/năm, tương ứng với 11408,8 tấn CO₂e/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, *Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN ngày 16 tháng 12 năm 2011* về việc phê duyệt đề án giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp, nông thôn đến năm 2020.

[2] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Báo cáo cập nhật hai năm một lần, Lần thứ nhất của Việt Nam cho Liên hiệp quốc về biến đổi khí hậu, Hà Nội*, (2014).

[3] Cục Thống kê Đà Nẵng, *Niên giám thống kê Đà Nẵng*, Nhà xuất bản Thống kê, (2013).

[4] Nguyễn Mộng Cường, *Cải thiện hệ số phát thải (EF) trong kiểm kê khí nhà kính tiểu khu vực chăn nuôi (Trâu, Bò) Việt Nam*, Trung tâm nghiên cứu Biến đổi khí hậu và Phát triển bền vững, 2014

[5] Nguyễn Thị Hoàng Liên, Lê Quốc Hùng, “Đánh giá tiềm năng áp dụng cơ chế phát triển sạch trong hoạt động chăn nuôi lợn tập trung – Nghiên cứu thí điểm tại thành phố Hà Nội”, *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, tập 30, số 3, trang 1 – 12, (2014)

[6] IPCC, *Wastewater Treatment and Discharge; Waste, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol.4, (2006).

[7] IPCC, *Emissions from Livestock and Manure Management; Agriculture, Forestry and Other Land Use Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol.5, (2006).

(BBT nhận bài: 28/07/2015, phản biện xong: 05/08/2015)