

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ LỢI ÍCH KINH TẾ TỪ VIỆC SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH BIOGAS Ở LÀNG BÚN VÂN CÙ, TỈNH THỪA THIÊN-HUẾ

Trần Thị Tú, Nguyễn Đăng Hải, Trần Quang Lộc
Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Huế

Làng bún Vân Cù thuộc xã Hương Toàn, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên-Huế chuyên sản xuất bún truyền thống. Toàn xã có 162 hộ tham gia vào hoạt động sản xuất bún, với lượng bún sản xuất là 20.330 kg/ngày. Hiện nay, toàn xã có 264 hộ chăn nuôi heo trong tổng số 342 hộ toàn làng; số lượng heo nuôi là 2.568 con. Theo Cục Chăn nuôi, lượng chất thải rắn từ chăn nuôi lợn là 2,0 kg/con/ngày (Nguyễn Thanh Sơn và cs, 2008); thì ước tính lượng chất thải chăn nuôi heo toàn làng trung bình 5.136 kg/ngày. Như vậy, lượng chất thải chăn nuôi heo cũng như nước thải sản xuất bún, chăn nuôi đi vào môi trường xung quanh (đất, ao hồ, ruộng lúa...) rất lớn. Nếu không có giải pháp thu gom và xử lý hợp lý các nguồn ô nhiễm này thì sẽ tác động tiêu cực tới đời sống, sức khỏe cộng đồng và môi trường cảnh quan làng nghề địa phương.

Để giảm phát thải KNK từ hoạt động chăn nuôi trong ngành nông nghiệp, thì việc tăng cường sử dụng nhiên liệu thân thiện môi trường và các công trình khí sinh học (biogas) là một trong những giải pháp được chọn lựa và là một phần trong Cơ chế phát triển sạch (CDM- Clean Development Mechanism). Mỗi hầm biogas được xem như một hợp phần của dự án Cơ chế phát triển sạch (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009; Nguyễn Thị Hoàng Liên và Lê Quốc Hùng, 2014). Hiện nay, toàn làng có 24 hộ chăn nuôi có hầm biogas trên tổng số 342 hộ dân, với tổng số lợn khoảng 350 con, thải ra trung bình hơn 700 kg phân/ngày; với trên 88% hộ chăn nuôi ủ phân hoặc trừ phân trong hố và chỉ có 31 hộ trên tổng số 264 hộ chăn nuôi (chiếm 11,7%) có đầu tư xây lắp hầm biogas. Thực tế này đang gây ô nhiễm môi trường sống cho hộ gia đình chăn nuôi cũng như các hộ xung quanh. Vì thế, công tác quản lý chất thải từ gia súc đã và đang được chính quyền địa phương hết sức quan tâm trong nhiều năm qua; trong đó việc xây dựng hệ thống hầm biogas là một giải pháp hiệu quả đã được địa phương lựa chọn. Tuy nhiên, địa phương đã gặp không ít khó khăn trong quá trình xây dựng và phát triển hệ thống biogas; do người dân chưa nhận thức rõ về lợi ích kinh tế cũng như môi trường mà hầm biogas mang lại. Chính vì vậy, việc làm rõ một phần lợi ích kinh tế- môi trường thông qua chứng chỉ giảm phát thải KNK (CER_s) của mô hình xử lý chất thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas tại làng bún Vân Cù sẽ góp phần nâng cao hiểu biết và nhận thức người dân; đồng thời khuyến khích và thuyết phục hộ tham gia xây lắp và sử dụng hầm biogas.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp điều tra xã hội học

Thu thập thông tin kinh tế- xã hội tại làng bún; thu thập thông tin, số liệu về số lượng lợn nuôi trung bình, loại và khối lượng nhiên liệu đun nấu sử dụng tại 24 hộ gia đình có sử dụng hầm biogas ở làng bún Vân Cù, xã Hương Toàn, thị xã Hương Trà, Thừa Thiên-Huế.

2. Phương pháp tính toán lượng KNK giảm phát thải do sử dụng hầm biogas

Để đánh giá hiệu quả giảm phát thải KNK do sử dụng hầm biogas, chúng tôi tính hiệu số giữa tải lượng KNK phát thải trung bình trước và sau khi sử dụng hầm biogas. Hiệu số chính là lượng giảm phát thải KNK và được quy đổi thành số chứng chỉ giảm phát thải KNK (CER_s). Mỗi hầm biogas được xem như một hợp phần của dự án Cơ chế phát triển sạch (CDM- Clean Development Mechanism) (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009;

Nguyễn Thị Hoàng Liên và Lê Quốc Hùng, 2014). Khi hầm biogas chưa được sử dụng, chất thải chăn nuôi được tập trung trong hồ chứa phân. Trong quá trình phân hủy phân, các vi sinh vật sẽ phân hủy chất hữu cơ, giải phóng các KNK như CH₄, N₂O... vào khí quyển. Bên cạnh đó, việc sử dụng than, củi, gas làm chất đốt cũng phát thải CO₂, CH₄... Khi hầm biogas được sử dụng, toàn bộ chất thải chăn nuôi sẽ là nguyên liệu đầu vào của công trình. Khí sinh ra được sử dụng làm chất đốt, thay thế một phần nhiên liệu đun nấu (gas, củi, than). Do đó, tải lượng KNK phát thải vào khí quyển sẽ giảm. Bảng 1 trình bày các khí được lựa chọn để tính toán.

Bảng 1

Các khí nhà kính được lựa chọn để tính toán

	Nguồn phát thải	Loại khí sinh ra	Lựa chọn tính toán
Trước khi sử dụng hầm biogas	(1) Phát thải từ hầm chứa phân	CH ₄	X
		N ₂ O	X
	(2) Phát thải từ chất đốt	CO ₂	X
		CH ₄	X
Sử dụng hầm biogas	(3) Phát thải do rò rỉ ở hầm biogas	CH ₄	X
	(4) Phát thải từ chất đốt	CO ₂	X
		CH ₄	X

a. Tính toán KNK phát thải trung bình trước khi hộ gia đình sử dụng hầm biogas

Các công thức tính toán tải lượng khí phát thải được thực hiện theo hướng dẫn của IPCC (Dong et al., 2006) theo 5 bước sau:

Bước 1: Xác định hệ số phát thải CH₄ từ phân lợn ứng với điều kiện khí hậu tỉnh Thừa Thiên-Huế

$$EF_{CH_4} = VS * 365 * (B_o * D_{CH_4} * \sum \frac{MCF_i}{100} * MS) \quad (1); \quad N_{ex} = N_{rate(T)} * \frac{M}{1000} * 365 \quad (2)$$

Trong đó: EF_{CH₄} (kg/con/năm): Hệ số phát thải CH₄ từ chất thải chăn nuôi lợn; VS (kg chất khô/con/ngày): Tải lượng chất thải rắn dễ bay hơi trong chất thải chăn nuôi lợn; 365 (ngày/năm): số ngày trong năm; B_o (m³/kg VS): Thể tích CH₄ phát sinh tối đa từ phân lợn; D_{CH₄} (kg/m³): Khối lượng riêng của CH₄, D_{CH₄}= 0,67 kg/m³; MCF_i (%): Hiệu suất tạo CH₄ từ hầm chứa phân, tùy theo khí hậu từng vùng (MCF_i= 65-80%, chọn MCF_i= 65%); MS (%): Phần trăm lượng phân lợn thải ra được đưa vào hầm chứa; i: Hộ gia đình thứ i; N_{ex} (kg N/con/năm): lượng N bài tiết hàng năm của vật nuôi; N_{rate(T)} (kg N/con/ngày): lượng N mặc định cho lợn nuôi, ở khu vực Thừa Thiên Huế N_{rate(T)}=0,24 kg N/con (1.000 kg)/ngày; M (kg/con): khối lượng bình quân của lợn, M= 185 kg/con. Theo IPCC (Dong et al., 2006), với điều kiện khí hậu như tỉnh Thừa Thiên-Huế, các hệ số tính toán được nêu ở Bảng 2.

Bảng 2

Các hệ số được sử dụng để tính toán phát thải KNK

Nhiệt độ (°C)	VS (kg/con/ngày)	B _o (m ³ /kg VS)	D _{CH₄} (kg/m ³)	MCF (%)	MS (%)	EF _{CH₄} (kg/con/năm)	EF _{N₂O} (kg N/con/năm)	N _{ex} (kgN/con/năm)
25	0,3	0,29	0,67	65	100	13,83	0,005	16,2

Bước 2: Tải lượng CH₄ phát thải do ủ phân: $BE_{CH_4} = GWP_{CH_4} * LN_1 * EF_{CH_4} * \frac{1}{1000}$ (3)

Bước 3: Tải lượng N₂O phát thải do ủ phân

$$BE_{N_2O} = GWP_{N_2O} * LN_1 * EF_{N_2O} * N_{ex} * MS * \frac{44}{28} * \frac{1}{1000} \quad (4)$$

Bước 4: Tải lượng CO₂, CH₄ phát thải do đốt nhiên liệu.

$$B_{CO_2} = \sum (BG_j * NCV_j * EF_{CO_2,j}) * \frac{1}{10^6} \quad (4); \quad B_{CH_4} = \sum (BG_j * NCV_j * EF_{CH_4,j}) * \frac{1}{10^6} \quad (5)$$

Theo IPCC, nhiệt lượng và hệ số phát thải của một số nhiên liệu như Bảng 3.

Bảng 3

Nhiệt lượng và hệ số phát thải của một số nhiên liệu

Loại nhiên liệu	Nhiệt lượng NCV _j (MJ/kg)	Hệ số phát thải (tấn CO ₂ e/TJ)	
		EF _{CO₂} (tấn CO ₂ e/TJ)	EF _{CH₄} (tấn CO ₂ e/TJ)
Than đá	25,8	94,6	0,1
Củi	30,5	112	0,3
Gas	47,3	63,1	0,001
Biogas	14,9	54,6	0,001

(Nguồn: United Nations Framework Convention on Climate Change, 2010)

Bước 5: Tổng tải lượng KNK phát thải trung bình trước khi sử dụng hầm biogas

- Đối với hộ gia đình: $BE_i = BE_{CH_4} + BE_{N_2O} + B_{CO_2} + B_{CH_4}$ (6)

- Đối với làng bún: $BE = ND * BE_i$ (7)

Trong đó: BE_{CH₄} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CH₄ phát thải từ hầm chứa phân của hộ gia đình; GWP_{CH₄} = 21: Khả năng gây hiệu ứng nhà kính của khí CH₄ so với CO₂; LN₁ (con/năm): Số lượng lợn trung bình của hộ gia đình trước khi có hầm biogas. BE_{N₂O} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng N₂O phát thải do ủ phân; GWP_{N₂O} = 298: Khả năng gây hiệu ứng nhà kính của khí N₂O so với CO₂; LN₁ (con/năm): Số lượng lợn trung bình của hộ gia đình trước khi có hầm biogas; N_{ex} (kgN/con/năm): Khối lượng N phát thải; EF_{N₂O} (kg/con/năm): Hệ số phát thải N₂O từ chất thải chăn nuôi lợn; MS (%): Phần trăm lượng phân lợn thải ra được đưa vào hầm chứa; 44/28: Hệ số chuyển đổi phát thải từ N sang N₂O. B_{CO₂}, B_{CH₄} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CO₂, CH₄ phát thải từ đốt nhiên liệu của hộ gia đình; BG_j (kg/năm): Khối lượng trung bình nhiên liệu j được tiêu thụ hàng năm của hộ gia đình trước khi có hầm biogas; NCV_j (MJ/kg): Nhiệt lượng của nhiên liệu; BE_{N₂O} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng N₂O phát thải do ủ phân; EF_{CO₂,j} (tấn CO₂e/TJ): Hệ số phát thải CO₂ của nhiên liệu j; EF_{CH₄,j} (tấn CO₂e/TJ): Hệ số phát thải CH₄ của nhiên liệu j. BE (tấn CO₂e/năm): Tải lượng KNK phát thải trung bình của toàn làng; BE_i (tấn CO₂e/hộ/năm): Tải lượng KNK phát thải trung bình của 1 hộ gia đình; B_{CO₂}, B_{CH₄} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CO₂, CH₄ phát thải từ đốt nhiên liệu của hộ gia đình; ND (hộ): Số hộ gia đình sử dụng biogas của làng bún Vân Cù.

b. Tính toán KNK phát thải trung bình sau khi hộ gia đình sử dụng hầm biogas

Bước 1: Tải lượng CH₄ phát thải do rò rỉ từ hầm biogas

$$PE_{CH_4} = LF_{CH_4} * [GWP_{CH_4} * B_o * D_{CH_4} * VS * 365 * LN_2] * \frac{1}{1000} \quad (8)$$

Bước 2: Tải lượng CO₂, CH₄ phát thải do đốt nhiên liệu.

Công thức tính toán tải lượng CO₂, CH₄ phát thải do đốt than đá và củi tương tự như trường hợp chưa có hầm biogas. Đối với nhiên liệu là khí biogas, công thức tính toán phát thải CO₂ như sau:

$$PE_{Biogas} = [H * B_o * D_{CO2} * VS * 365 * LN_2] * \frac{1}{1000} \tag{9}$$

Bước 3: Tổng lượng KNK phát thải trung bình khi sử dụng hầm biogas

- Đối với hộ gia đình: $PE_i = PE_{CH4} + P_{CO2} + P_{CH4}$ (10)

- Đối với làng bún: $PE = ND * PE_i$ (11)

Trong đó: PE_{CH₄} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CH₄ rò rỉ từ hầm biogas; GWP_{CH₄} = 21: Khả năng gây hiệu ứng nhà kính của khí CH₄ so với CO₂; LF_{CH₄} = 0,1: Hệ số rò rỉ CH₄ từ hầm biogas; LN₂ (con/năm): Số lượng lợn trung bình của hộ gia đình khi có hầm biogas. PE_{Biogas} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CO₂ do đốt khí biogas; B_o (m³/kg VS): Thể tích CH₄ phát sinh tối đa từ phân lợn được xử lý trong hầm biogas; LF_{CH₄} = 0,1: Hệ số rò rỉ CH₄ từ hầm biogas; LN₂ (con/năm): Số lượng lợn trung bình của hộ gia đình khi có hầm biogas; D_{CO₂} (kg/m³): Khối lượng riêng của CO₂, D_{CO₂} = 1,977 kg/m³; H (%): Hiệu suất sinh khí CH₄. PE (tấn CO₂e/năm): Tải lượng KNK phát thải trung bình của làng bún; PE_i (tấn CO₂e/hộ/năm): Tải lượng KNK phát thải trung bình của 1 hộ gia đình; P_{CO₂}, P_{CH₄} (tấn CO₂e/năm): Tải lượng CO₂, CH₄ phát thải từ đốt nhiên liệu của hộ gia đình; ND (hộ): Số hộ gia đình sử dụng biogas của làng bún.

c. Tải lượng KNK trung bình được cắt giảm do sử dụng hầm biogas

Đối với hộ gia đình: $ER_i = BE_i - PE_i$ (12); Đối với làng bún: $ER = ND - ER_i$ (13). Trong đó: ER (tấn CO₂e/năm): Tải lượng KNK trung bình được cắt giảm của làng bún; ER_i (tấn CO₂e/hộ/năm): Tải lượng KNK trung bình được cắt giảm của 1 hộ gia đình; ND (hộ): số hộ gia đình sử dụng biogas của làng bún.

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Các thông tin điều tra về tình hình sản xuất của làng bún Vân Cù

Kết quả điều tra ở Bảng 4 của nhóm tác giả hiện công tác tại Viện Tài nguyên và Môi trường - Đại học Huế trong giai đoạn 2010 - 2016 cho thấy, toàn xã có 162 hộ tham gia vào hoạt động sản xuất (SX) bún, với lượng bún sản xuất trung bình là 20.330 kg/ngày. Lượng nước thải từ sản xuất bún bình quân 216,5 m³/ngày. Đồng thời, người dân đã biết tận dụng các phế phẩm trong quá trình xuất bún để kết hợp chăn nuôi heo, khoảng 43,3 m³/ngày. Lượng nước thải từ chăn nuôi heo khoảng 230,7 m³/ngày. Do đó, lượng nước thải nếu không được xử lý, sẽ đi vào môi trường ước tính 403,9 m³/ngày.

Bảng 4

Thông kê thông tin điều tra sản xuất bún và chăn nuôi của làng bún Vân Cù

Xóm	Tổng số hộ (hộ)	Số hộ SX bún (hộ)	Số hộ chăn nuôi heo (hộ)	Số người (người)	Khối lượng bún (kg/ngày)	Số lượng heo (con/năm)	BG Cũ (kg/năm)	BG Gas (kg/năm)
Xóm 1	18	8	13	40	1130	109	102.383	576
Xóm 2	30	14	25	134	1800	342	193.815	1.930

Xóm	Tổng số hộ (hộ)	Số hộ SX bún (hộ)	Số hộ chăn nuôi heo (hộ)	Số người (người)	Khối lượng bún (kg/ngày)	Số lượng heo (con/năm)	BG Củ (kg/năm)	BG Gas (kg/năm)
Xóm 3	47	27	39	136	3755	384	344.195	1.958
Xóm 4	36	15	25	159	2460	201	216.263	2.290
Xóm 5	31	20	27	144	3140	244	273.750	2.074
Xóm 6	39	10	23	173	880	183	97.638	2.491
Xóm 7	32	19	29	173	2370	338	234.695	2.491
Xóm 8	28	17	22	112	1690	229	165.163	1.613
Xóm 9	33	14	25	158	1440	227	146.548	2.275
Xóm 10	48	18	36	200	1665	311	178.303	2.880
Tổng cộng	342	162	264	1.429	20.330	2.568	1.952.750	20.578

Theo Cục chăn nuôi, lượng chất thải rắn từ chăn nuôi lợn là 2,0 kg/con/ngày thì ước tính lượng chất thải chăn nuôi heo toàn làng trung bình 5.136 kg/ngày. Lượng nhiên liệu sử dụng bình quân là 1.952.750 kg/năm củi và 20.578 kg/năm tính đến năm 2016. Trong 31 hộ có xây dựng công trình biogas thì chỉ có 24 công trình còn hoạt động tốt và tạo khí để sử dụng làm nhiên liệu phục vụ đời sống. Do đó, nghiên cứu này khảo sát tại 24 hộ dân đang sử dụng hiệu quả công trình biogas (Bảng 5). Trong 24 hộ điều tra, bình quân mỗi hộ gia đình có 5 người, số heo chăn nuôi khoảng 15 con/năm, lượng bún sản xuất khoảng 148 kg/ngày. Do đó, tổng lượng nhiên liệu tiêu thụ hàng năm của 24 hộ có hầm biogas là 322.295 kg/năm đối với củi và 1.828,8 kg/năm đối với gas. Như vậy, nhu cầu sử dụng nhiên liệu từ củi chiếm hơn 99% tổng nguồn nhiên liệu tiêu thụ của các hộ gia đình.

Bảng 5

Thông tin về số hộ có sử dụng công trình biogas tại làng bún Vân Cù

Kí hiệu	Số người (người)	Số heo, LN ₁ (con/năm)	Lượng bún (kg/ngày)	BG Củi (kg/năm)	BG Gas (kg/năm)	Tiền Củi (triệu VND/năm)	Tiền Gas (triệu VND/năm)	Năm XD	Dung tích biogas (m ³)
Hộ 1	4	20	100	10.950	57,6	10,95	1,32	2000	9
Hộ 2	6	10	250	20.075	86,4	20,08	1,99	2007	9
Hộ 3	6	15	80	8.578	86,4	8,58	1,99	2006	6
Hộ 4	5	50	200	23.725	72,0	23,73	1,66	2009	6
Hộ 5	5	10	200	16.425	72,0	16,43	1,66	2003	9
Hộ 6	8	20	50	7.300	115,2	7,30	2,65	2004	9
Hộ 7	5	5	200	15.513	72,0	15,51	1,66	2007	6
Hộ 8	8	7	200	15.878	115,2	15,88	2,65	2005	6
Hộ 9	6	15	700	53.838	86,4	53,84	1,99	2005	7

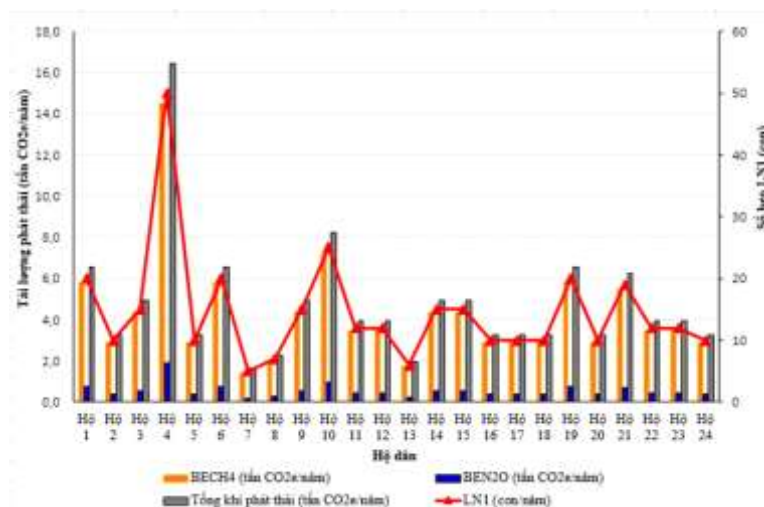
Kí hiệu	Số người (người)	Số heo, LN ₁ (con/năm)	Lượng bún (kg/ngày)	BG Củ (kg/năm)	BG Gas (kg/năm)	Tiền Củ (triệu VNĐ/năm)	Tiền Gas (triệu VNĐ/năm)	Năm XD	Dung tích biogas (m ³)
Hộ 10	6	25	0	4.563	86,4	4,56	1,99	2006	9
Hộ 11	5	12	200	16.790	72,0	16,79	1,66	2005	6
Hộ 12	4	12	200	16.790	57,6	16,79	1,32	2004	6
Hộ 13	4	6	130	10.585	57,6	10,59	1,32	2005	6
Hộ 14	5	15	100	10.038	72,0	10,04	1,66	2009	15
Hộ 15	6	15	80	8.578	86,4	8,58	1,99	2006	7
Hộ 16	6	10	150	12.775	86,4	12,78	1,99	2006	8
Hộ 17	6	10	0	1.825	86,4	1,83	1,99	2005	8
Hộ 18	5	10	100	9.125	72,0	9,13	1,66	2009	7
Hộ 19	5	20	150	14.600	72,0	14,60	1,66	2005	9
Hộ 20	6	10	100	9.125	86,4	9,13	1,99	2008	5
Hộ 21	3	19	100	10.768	43,2	10,77	0,99	2009	5
Hộ 22	5	12	100	9.490	72,0	9,49	1,66	2009	8
Hộ 23	4	12	100	9.490	57,6	9,49	1,32	2006	8
Hộ 24	4	10	50	5.475	57,6	5,48	1,32	2009	15
Tổng	127	350	3.540	322.295	1.828,8	322,30	42,06		
Trung bình	5	15	148	13.429	76,2	13,43	1,75		

2. Ước tính tổng lượng KNK phát thải trước khi hộ gia đình sử dụng hầm biogas

a. Ước tính KNK phát thải từ quá trình ủ phân

Theo kết quả điều tra, số heo mà mỗi hộ dân nuôi trung bình 15 con/năm. Trước khi sử dụng công trình biogas, thì tổng lượng KNK phát thải từ quá trình ủ phân là 4,8 tấn CO₂e/năm/hộ, tổng tải lượng KNK từ 24 hộ điều tra là 114,9 tấn CO₂e/năm. Trong đó, tải lượng khí CH₄ chiếm 88,4% tổng lượng KNK từ quá trình ủ phân (Hình 1). Lượng phát thải KNK từ quá trình ủ phân tại làng bún Vân Cù, Thừa Thiên-Huế cao hơn lượng phát thải KNK tại tỉnh Hồ Nam, Trung Quốc (United Nation Framework Convention on Climate Change, 2010). Nguyên nhân của sự chênh lệch này có thể do điều kiện nhiệt độ trung bình năm và số lượng lợn nuôi trung bình tại mỗi hộ dân ở Thừa Thiên-Huế, Việt Nam cao hơn ở tỉnh Hồ Nam, Trung Quốc. Do đó, nhiệt độ ủ phân có ảnh hưởng lớn đến quá trình phát thải KNK.

Bảng 6 cho thấy tổng tải lượng phát thải KNK của làng bún Vân Cù là 1.573,5 tấn CO₂e/năm; trong đó, tải lượng KNK từ quá trình ủ phân chủ yếu từ khí CH₄ chiếm 47,4%, từ khí N₂O chiếm 6,2%; tải lượng KNK từ quá trình đốt nhiên liệu chủ yếu từ khí CO₂ chiếm 46,3% và từ khí CH₄ chiếm 0,1%.



Hình 1: Lượng phát thải KNK từ quá trình ủ phân của 24 hộ dân

Bảng 6

Ước tính tải lượng KNK của làng bún Vân Cù

Xóm	Tải lượng phát thải do ủ phân		Tải lượng phát thải do đốt nhiên liệu		Tổng tải lượng phát thải
	BE _{CH4} (tấn CO ₂ e/năm)	BE _{N2O} (tấn CO ₂ e/năm)	B _{CO2} (tấn CO ₂ e/năm)	B _{CH4} (tấn CO ₂ e/năm)	BE _i (tấn CO ₂ e/năm)
Tổng cộng	745,79	97,44	728,48	1,79	1.573,5
Trung bình	74,58	9,74	72,85	0,18	157,3

b. Ước tính tổng lượng phát thải KNK sau khi có công trình khí sinh học

Theo số liệu điều tra, trước khi sử dụng công trình biogas, các hộ dân sử dụng chủ yếu nguồn nhiên liệu từ củi và khí đốt gas để đun nấu, chăn nuôi và làm bún. Với H= 0,8%; VS= 0,3 kg chất khô/con/ngày; B₀= 0,29 m³/kg VS; D_{CO2}= 1,798 kg/m³, tổng tải lượng KNK phát thải của các hộ sử dụng hầm biogas là 267,6 tấn CO₂e/năm, bình quân mỗi hộ là 11,2 tấn CO₂e/hộ/năm; trong đó tỷ lệ KNK từ đốt khí biogas là 6,4%, từ đốt nhiên liệu củi là 87,3% và rò rỉ từ hầm biogas là 6,2%.

Trước khi sử dụng hầm biogas, tổng lượng phát thải KNK của 24 hộ dân là 1.224,3 tấn CO₂e/năm, trung bình 51,0 tấn CO₂e/năm/hộ. Sau khi sử dụng hầm biogas, tổng lượng phát thải KNK của 24 hộ dân giảm xuống còn 267,6 tấn CO₂e/năm, trung bình 11,1 tấn CO₂e/năm/hộ. Tổng lượng KNK được giảm thiểu là 956,7 tấn CO₂e/năm, trung bình 39,9 tấn CO₂e/năm/hộ. Thị trường buôn bán chứng chỉ CER_s trong ngành chăn nuôi có sự biến động giá khá lớn trong giai đoạn 2010- 2016. Hiện nay, việc buôn bán chứng chỉ này có giá trị thị trường không lớn. Bài báo này lựa chọn giá buôn bán chứng chỉ CER_s cho ngành chăn nuôi trong năm 2013 vì có giá ổn định nhất và ở mức giá trị trung bình (0,5 EUR/ 1 CER_s). Do đó, lượng KNK được cắt giảm từ quá trình sử dụng công trình khí sinh học của làng bún Vân Cù tương ứng với mức giá bán chứng chỉ CER_s trên thị trường đạt 12.922.034 đồng/năm; trung bình mỗi hộ dân tiết kiệm

được 538.418 đồng/năm/hộ (Bảng 7). Làng bún Vân Cù có 264 hộ tham gia chăn nuôi heo, nếu các hộ dân đều xây dựng hầm biogas thì tổng lượng KNK có thể cắt giảm được 10.523,9 tấn CO₂e/năm, tương ứng với doanh thu từ bán chứng chỉ CERs là 142.142.379 đồng/năm.

Bảng 7

Ước tính lượng KNK cắt giảm và lợi ích kinh tế nhờ sử dụng công trình biogas của 24 hộ dân

Kí hiệu	Tổng tải lượng KNK			Giá bán CER (EUR/tấn CO ₂ e), 2013	Doanh thu từ bán CER	
	Trước khi có biogas, BE _i (tấn CO ₂ e/năm)	Sau khi có biogas, PE _i (tấn CO ₂ e/hộ/năm)	Cắt giảm, ER _i (tấn CO ₂ e/hộ/năm)		(EUR/năm)	(VNĐ/năm)
Tổng cộng 24 hộ	1.224,3	267,6	956,7	0,5	516,6	12.922.034
Trung bình 1 hộ	51,0	11,1	39,9	0,5	21,5	538.418

Ghi chú: Tỷ giá 1 EUR = 25.012,31 VNĐ, ngày 26/4/2017

III. KẾT LUẬN

Hoạt động sản xuất bún truyền thống và chăn nuôi heo vừa mang lại hiệu quả kinh tế cho các hộ dân ở làng nghề bún Vân Cù, tỉnh Thừa Thiên-Huế; nhưng cũng gây ra những vấn đề ô nhiễm môi trường (nước thải, chất thải rắn, khí thải...) đáng quan tâm xung quanh làng nghề.

Sử dụng công trình khí sinh học (biogas) sẽ tiết kiệm nhiên liệu đốt, làm giảm bớt lượng phát thải KNK ra môi trường, đồng thời tiết kiệm chi phí nhiên liệu. Tổng lượng KNK trung bình 39,9 tấn CO₂e/năm/hộ có biogas. Làng bún Vân Cù có thể cắt giảm lượng phát thải KNK là 10.523,9 tấn CO₂e/năm, tương ứng với doanh thu từ bán chứng chỉ CERs là 142.142.379 đồng/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Dong H., Mangino J., McAllister T. A., Hatfield J. L., Johnson D. E., Lassey K., Lima M. A. and Romanovskaya D.**, 2006. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4. Agriculture, forestry and other land use, Chapter 10. Emissions from livestock and manure management*. Published by the Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Kanagawa, Japan, 1-87.
2. **Nguyễn Thị Hoàng Liên, Lê Quốc Hùng.**, 2014. 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 ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, 30 (3): 1-12.
3. **Nguyễn Thanh Sơn, Nguyễn Quang Khải, Lê Thị Xuân Thu.**, 2008. *Sổ tay sử dụng khí sinh học*, Dự án chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam 2007-2011, Hà Nội, 1 - 45.

4. **United Nations Framework Convention on Climate Change**, 2009. *Vietnam National Biogas Programmer (PoA) North- East Zone: Clean Development Mechanism Small-scale Program Activity Design Document Form*, 53175 Bonn, Germany, 1-80.
5. **United Nations Framework Convention on Climate Change**, 2010. *Household Biogas Project in Xitian, Ningyuuan, Jianghua and Lanshan Counties of Youngzhou City, Human Province, China*. Clean Development Mechanism, Project Design Form, 53175 Bonn, Germany, 1-40.

**THE ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF REDUCING GREENHOUSE GAS
EMISSION AND ECONOMIC BENEFIT DUE TO THE USE OF BIOGAS
DIGESTERS IN LIVESTOCK MANURE TREATMENT AT VAN CU RICE
NOODLE CRAFT VILLAGE, THUA THIEN HUE PROVINCE**

Tran Thi Tu, Nguyen Dang Hai, Tran Quang Loc

SUMMARY

This paper used some calculation techniques of Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) to quantify the economic and environmental benefit from greenhouse gas (GHG) emission mitigation at Van Cu rice noodle craft village, Thua Thien Hue province. The greenhouse gas (GHG) emission amount of Van Cu rice noodle craft village was 1,572.3 tonnes of CO₂e/year. The GHG emission of households which had activities of pig feeding and rice noodle producing accounted for 78% of total emissions of the whole village. This study surveyed at 24 households that are using biogas works efficiency. Before using biogas works, average GHG emission reached 51.0 tonnes CO₂e/year/household. After using biogas works, total GHG emission of 24 households reduced 267.6 tonnes of CO₂e/year, and every household reduced 11.1 tonnes of CO₂e/year/household. Therefore, the total GHG emission amount was cut down 956.7 tonnes of CO₂e/ year, corresponding to revenue from the sale of Certified Emission Reduction units (CERs) was 12.92 million dong/year.