

GIẢM PHÁT THẢI KHÍ MÊ TAN TRONG THAY ĐỔI PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ PHÂN VÀ XỬ LÝ DỊCH THẢI SAU BIOGAS

Ngô Kim Chi*, Đặng Ngọc Phượng, Nguyễn Xuân Dũng

Viện Hoá học Các hợp chất thiên nhiên

*Email: chikimngo2@yahoo.com

Đến Toà soạn ngày: 10/3/2011; Chấp nhận đăng ngày: 25/4/2012

TÓM TẮT

Vận dụng các phương pháp luận của Ủy ban liên quốc gia về biến đổi khí hậu (IPCC): AMS.IIID (thu hồi khí mê tan trong các hệ thống quản lý phân), AMS.IIIH (Thu hồi khí mê tan trong xử lý nước thải) và AMS.IC (sử dụng khí sinh học thay thế điện năng và nhiệt năng), kết hợp các thông số phân tích và đo đạc thực địa đã tính được phát thải nền, phát thải dự án và giảm thải khí mê tan trong xử lý chất thải cho một mô hình chăn nuôi quy mô trang trại nhỏ 45con/hộ và tính cho toàn huyện Yên Lạc với đầu lợn 58806 con. Theo khảo sát năm 2009, 52400 con lợn của huyện Yên Lạc thải ra 104,8 tấn phân lợn/ngày tương đương thải ra trên 6288 m³CH₄/ngày. Việc quản lý phân trong hầm bioga, thay vì thải trực tiếp ra môi trường đã góp phần giảm 0,315 tCO_{2e}/con/năm. Tiếp tục thu khí và xử lý dịch thải trong bể xử lý kỵ khí tăng cường cho kết quả giảm phát thải khí nhà kính thêm một lượng là 0,082 đến 0,089 tCO_{2e}/con/năm. Khi sử dụng khí sinh học thu được tại bể thu khí chính và bể kỵ khí tăng cường thay thế cho nhiên liệu hóa thạch và điện năng thì góp phần giảm phát thải một lượng khí nhà kính là 0,072 tCO_{2e}/con/năm. Tổng giảm phát thải khí nhà kính cho toàn bộ mô hình biogas cải tiến là 0,469 tCO_{2e} đến 0,476tCO_{2e}/con/năm. Nhận thấy, giai đoạn xử lý dịch thải sau bioga trong mô hình biogas cải tiến đã góp phần giảm phát thải một lượng khí nhà kính đáng kể là 5233,7 tCO_{2e} toàn huyện, cho thấy mô hình biogas cải tiến là ưu việt, hiệu quả hơn so với mô hình truyền thống. Đặc biệt với tiềm năng giảm thải khí mê tan của đàn lợn huyện Yên Lạc năm 2010 là 27991tCO_{2e}, có thể tìm kiếm cơ hội cho dự án cơ chế phát triển sạch.

Từ khóa. AMS IIID, AMS IIIH, AMS IC, IPCC

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình hình chăn nuôi của huyện Yên Lạc ngày càng phát triển, tổng đàn lợn hàng năm dao động từ 50.000 con đến 90.000 con, trung bình một ngày thải ra từ 100.000 đến 180.000 kg phân, đây là nguồn gây ô nhiễm môi trường khá lớn. Nếu lượng phân thải này không được xử lý phù hợp và thải trực tiếp ra môi trường sẽ gây ra ô nhiễm môi trường nước và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Đặc biệt, đối với các hộ đã xử lý chất thải chăn nuôi trong hầm KSH thì dịch thải ra môi trường khó đảm bảo QCVN: 24-2009 và TCN 678-2006 hay QCVN 01-14-2010. Trên phương diện giảm thải khí nhà kính theo cơ chế phát triển sạch của Ủy ban liên quốc gia về biến đổi khí hậu (IPCC), việc quản lý phân trong thiết bị khí sinh học làm giảm thải khí nhà kính

so với việc thải trực tiếp phân ra môi trường. Việc xử lý dịch thải bioga làm giảm hàm lượng carbon hữu cơ trong nước thải đầu ra và góp phần làm giảm thải khí nhà kính, và đem lại lợi ích kinh tế khi khí sinh học (thành phần chính là khí mê tan chiếm 69,5%) dùng thay cho khí ga LPG, than đá và điện năng trong gia đình. Với nguồn kinh phí từ dự án sự nghiệp bảo vệ môi trường cấp viện Khoa học và công nghệ Việt Nam, dự án “Xử lý nguồn thải hữu cơ cao bằng mô hình biogas cải tiến và ứng dụng kỹ thuật dự trữ carbon vào bảo vệ môi trường” với mục tiêu (1) xây dựng, lắp đặt, vận hành, hướng dẫn kỹ thuật hệ biogas cải tiến tăng cường xử lý dịch thải tại xã Nguyệt Đức, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc, (2) tính giảm thải khí nhà kính tại hộ nông trại chăn nuôi, tính cho một đầu lợn, kết hợp với các kết quả điều tra chất thải chăn nuôi lợn trên địa bàn huyện Yên Lạc để tính giảm thải của toàn huyện.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Mô hình nông hộ chăn nuôi điểm ông Trần Văn Tiến, xã Nguyệt Đức, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc. Biogas cải tiến tăng cường xử lý dịch thải, tận thu khí: hầm bioga vòm cầu (20 m³), bể điều áp (2,32 m³), bể xử lý kỵ khí UASB lớp phủ PE(10,8 m³), bể lọc sinh học kết hợp xử lý thủy sinh (10,8 m³) và hệ nâng cao chất lượng nước. Bể biogas trát bằng vữa trộn chất kết dính, thủy tinh lỏng, có đường dẫn nước tiểu riêng.

2.2. Phương pháp

Điều tra quản lý chất thải chăn nuôi tại huyện Yên Lạc; i) Phân tích các chỉ tiêu về môi trường, đo lượng khí biogas. ii) Các phương pháp luận của Ủy ban liên quốc gia về biến đổi khí hậu (IPCC): AMS.IIID (giảm thải khí mê tan khi lắp hệ thống quản lý phân), AMS.IIIH (giảm thải khí mê tan khi xử lý nước thải), AMS.IC (dùng khí biogas làm nhiên liệu đốt thay điện năng và nhiên liệu hóa thạch). Tính giảm thải khí nhà kính

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (1)$$

với BE_y và PE_y là phát của mô hình nền và phát thải của dự án. Tổng hợp, tính toán số liệu cho mô hình điểm và tính nhân rộng trên toàn huyện.

Theo phương pháp AMS.IIID [1] Kích bản nền: phát thải nền (BE_y) phân lợn thải trực tiếp ra môi trường

$$BE_y = GWP_{CH_4} \times D_{CH_4} \times UF \times \sum MCF_j \times B_{o,LT} \times N_{LT,y} \times VS_{LT,y} \times MS\% \quad (2)$$

với, GWP_{CH_4} : khả năng làm nóng toàn cầu của CH_4 so với CO_2 giá trị là 21. D_{CH_4} : tỉ khối khí mê tan, 0,67 kg/m³. UF : hệ số hiệu chỉnh mô hình giá trị là 0,94. MCF : hệ số chuyển đổi mê tan giá trị là 0,7. $B_{o,LT}$ là khả năng sinh khí mê tan của hệ quản lý phân tính toán heo công thức

$$B_{o,LT} = V_{biogas} \times D_{CH_4} / VS_{LT}, m^3_{CH_4}/kgVS \quad (3)$$

V_{biogas} thể tích khí ga đo bằng đồng hồ đo khí. VS_{LT} là lượng chất rắn bay hơi lý thuyết,

$$VS_{LT} = [GE \times (1 - DE\%/100) + (UE \times GE)] \times (1 - ASH\%)/18,45 \quad (4)$$

GE là năng lượng thức ăn vào tính theo công thức:

$$GE = \text{kg thức ăn/ngày} \times 2970 \text{ (kcal/kg)} \times 0,0042 \text{ (MJ/kcal)} \quad (5)$$

$UE \times GE$: Năng lượng của nước tiểu, giá trị bằng 0,02 (MJ/ngày). DE là tỉ lệ tiêu hóa thức ăn của lợn, theo mặc định của IPCC là 80 %. ASH là hàm lượng tro trong phân, giá trị là 4 % theo

IPCC. MS là tỉ lệ phân vào hầm bioga, MS = 100 %. Trong kịch bản dự án, phát thải dự án (PE_y) khi quản lý phân lợn trong hầm biogas, tính theo công thức

$$PE_{PL,y} = 0,10 \times GWP_{CH_4} \times D_{CH_4} \times \Sigma B_{o,LT} \times N_{LT,y} \times VS_{LT,y} \times MS \quad (6)$$

chưa tính các giai đoạn xử lý dịch thải sau bioga.

Theo phương pháp AMS.IIIH [2] Kịch bản nền, dịch thải xử lý kỵ khí không thu khí [1]. Phát thải nền tính theo công thức

$$BE_y = BE_1 + BE_2 \quad (7)$$

với BE₁ là phát thải nền hệ xử lý nước thải tính theo công thức

$$BE_1 = Q \times (COD_v - COD_r) \times MCF_1 \times B_o \times UF \times GWP_{CH_4} \quad (8)$$

với Q: lưu lượng của nước thải, Q = 1,89 m³. COD_v, COD_r lần lượt là COD vào, ra bể kỵ khí tăng cường. MCF₁ là hệ số hiệu chỉnh mê tan của bể kỵ khí, giá trị là 0,5 [2], B_o là khả năng sinh khí mê tan của nước thải, 0,25 kgCH₄/kgCOD[2], UF: hệ số hiệu chỉnh mô hình giá trị là 0,89 [2]. BE₂ phát thải mê tan do phân hủy chất hữu cơ của nước thải sau xử lý tại bể thủy sinh

$$BE_2 = Q \times GWP_{CH_4} \times B_o \times UF \times COD_r \times MCF_3 \quad (9)$$

MCF₃ là hệ số hiệu chỉnh mê tan của ao tiếp nhận nước thải, giá trị là 0,1 [2]. Phát thải dự án tính theo công thức (9)

$$PE_y = PE_1 + PE_2$$

PE₁ là mê tan sinh ra do phân hủy chất hữu cơ còn tồn dư sau khi qua bể lọc sinh học và thủy sinh thực vật, tính theo công thức

$$PE_1 = Q \times COD_c \times GWP_{CH_4} \times B_o \times UF \times MCF_{thai} \quad (10)$$

COD_c là hàm lượng COD_c còn lại sau khi qua hệ thống lọc sinh học và thủy sinh. PE₂ là tiềm năng thải mê tan tức thì do rò rỉ, thất thoát, tính theo công thức

$$PE_2 = (1-CFE) \times MEP_{x1} \times GWP_{CH_4} \quad (11)$$

với CFE là hiệu quả thiết bị thu KSH trong hầm biogas cải tiến giá trị là 0,9. MEP_{x1} là tiềm năng thải mê tan của hệ xử lý nước thải có thu khí sinh học theo công thức

$$MEP_{x1} = Q \times B_o \times UF \times COD_{x1,bekikhi} \times MCF_1 \quad (12)$$

trong đó, COD_{x1,bekikhi} là COD được xử lý kỵ khí thu bioga. MCF₂ là hệ số hiệu chỉnh mê tan của bể xử lý nước thải kỵ khí giá trị là 0,5.

Giảm thải mê tan theo AMS.IC [3] khí sinh học thu hồi được dùng trong đun nấu, thắp sáng góp phần giảm thải nhiên liệu hóa thạch (gồm than đá, LPG) và điện năng (nấu cơm, thắp sáng). Khi sử dụng biogas thay nhiên liệu hóa thạch, R: giảm thải quy ra CO_{2e} trong một năm theo công thức

$$R = M \times C \quad (13)$$

M là lượng nhiên liệu tiêu thụ, tJ/năm. C là hệ số đồng phát thải, tCO_{2e}/tJ tính theo công thức

$$C = O \times P \quad (14)$$

trong đó, O là hệ số phát thải cacbon, tC/tJ. P là hệ số chuyển đổi, tCO_{2e}/tC. Khi sử dụng KSH thay thế điện năng, giảm thải khi thay thế điện năng tính trong một năm bằng lượng điện được thay thế trong năm đó (kWh) nhân với hệ số đồng phát thải của mạng lưới (tCO_{2e}/kWh).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả điều tra, phân tích

Theo kết quả điều tra, năm 2009 và 2010, tổng đàn lợn của huyện Yên Lạc năm 2010 là 58806 con lợn, quy mô chăn nuôi trung bình của xã Nguyệt Đức là 45 con lợn/hộ, khối lượng lợn trung bình là 55 kg [4, 5], khối lượng thức ăn trung bình khảo sát là 2,5 kg/con lợn/ngày. Tính theo (2) thì VS hàm lượng chất rắn dễ bay hơi có giá trị là 0,325 kg/con/ngày [6]. Thể tích khí sinh học trung bình một ngày của hộ gia đình là 6,67 m³, tỉ lệ mê tan trong khí sinh học là 69,5 % thì khả năng sinh khí mê tan là 0,315 m³ CH₄/kgVS [5].

Bảng 1. Kết quả tính khả năng sinh khí mê tan CH₄/kgVS

Kí hiệu mẫu	Thể tích KSH (m ³ /ngày)	Tỉ lệ mê tan (%)	Khả năng sinh khí của mê tan (m ³ CH ₄ /kgVS)
M1	6,5	69	0,299
M2	6,7	69	0,326
M3	6,9	69	0,319
Trung bình	6,67 ± 0,088	69	0,315 ± 0,008

Khi tính theo công thức (2) thấy lượng chất rắn dễ bay hơi VS, giá trị Bo, theo khảo sát của dự án là cao hơn so với giá trị mặc định của IPCC tính đối với khu vực Châu Á năm 2006 (VS và Bo là 0,3 kg/con/ngày và 0,29 m³CH₄/kgVS [7]). Do quy cách chăn nuôi, chế độ dinh dưỡng tại các nước Châu Á đặc biệt là Việt Nam thay đổi đáng kể, từ chăn nuôi nhỏ lẻ sang chăn nuôi quy mô lớn hơn, kể cả quy mô công nghiệp nên trọng lượng và quy mô đàn đã tăng lên kéo theo VS, Bo giá trị tăng.

Bảng 2. Kết quả khảo sát sơ bộ về sử dụng nhiên liệu hộ gia đình

Nhu cầu năng lượng khi không có hoạt động dự án						
Mục đích	TS	NC	LR	PT	T	K
Thời gian, giờ/ngày	12	0,9	0,3	0,4	1,6	1,5
Năng lượng, m ³ /ngày	1,8	0,27	0,09	0,12	0,48	0,45
Tỉ lệ Năng lượng	56,1	8,4	2,8	3,7	15,0	14
Tỉ lệ Năng lượng	64,5		21,5			14,0
Nhu cầu năng lượng khi có hoạt động dự án						
	Thay điện năng		Thay LPG			Thay than đá (11 %)
Tỉ lệ thay thế, %	64,5		21,5			4,62

Trong đó: TS: thắp sáng. NC: nấu cơm. LR: luộc rau. PT: pha trà. T: tắm; K: khác. Đèn sử dụng 0,10 - 0,15 m³ KSH/giờ [9]. Công suất một ngọn lửa của bếp ga là 0,15 m³KSH/giờ [9]. Kết quả khảo sát cho thấy 64,5 % lượng khí sinh học được sử dụng thay thế điện năng, 21,5 % lượng khí sinh học thay thế sử dụng LPG và 4,62 % lượng khí sinh học hàng ngày thay cho sử dụng than đá. Kết quả về xử lí nước thải qua hệ biogas cải tiến trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xử lý nước thải qua hệ biogas cải tiến

COD (mg/l) đầu vào	M1	M2	M3	M4	TB
Bể bioga	9010,5	4580,2	3201,4	11450	7060,5
Bể kỵ khí UASB tăng cường	3603,8	1832,4	1279,9	4580,2	2824,1
Bể lọc sinh học, thủy sinh	901,3	457,8	320,3	1144,9	706,1
Đầu vào ao sinh học ổn định	540,4	274,3	192,4	687,4	423,6
Đầu ra ao sinh học ổn định	39,3	25,6	17,8	52,9	33,9

Kết quả cho thấy, COD của nước thải giảm đi đáng kể qua các bậc xử lý, bể biogas xử lý được 60 % lượng COD đầu vào, bể biogas và bể kỵ khí tăng cường xử lý được 90 % lượng COD đầu vào. Bể lọc sinh học thủy sinh xử lý được 94 % lượng COD.

3.2. Kết quả tính giảm thải khí nhà kính

Áp dụng AMS IIID, tính phát thải nền, phát thải dự án và giảm phát thải khí mê tan của mô hình trong một năm lần lượt là 16,537 tCO_{2e} (21 tCO_{2e} = 1 tCH₄); 2,362 tCO_{2e} và 14,175 tCO_{2e}. Tính trung bình một con lợn trong một năm giảm phát thải khí mê tan là 0,315 tCO_{2e}.

Theo phương pháp AMS.IIIH xử lý dịch thải, phát thải nền, phát thải dự án và giảm phát thải khi xử lý dịch thải biogas của mô hình là 4,646 tCO_{2e} ÷ 4,997 tCO_{2e}, 0,960 tCO_{2e} ÷ 0,992 tCO_{2e}, giảm phát thải của hệ 3,687 tCO_{2e} ÷ 4,005 tCO_{2e}. Với xử lý dịch thải, một con lợn trong một năm góp phần giảm phát thải là từ 0,082 ÷ 0,089 tCO_{2e}/con/năm.

Kết quả tính năng lượng dùng biogas thay nhiên liệu hóa thạch, điện năng bảng 4, bảng 5.

Bảng 4. Năng lượng dùng biogas thay các nguồn nhiên liệu hoá thạch cho một hộ

NL	Giá trị Năng lượng	Sử dụng %	NL thay thế (TJ/năm)	Hiệu quả bếp đun (%)	Tổng NL thay thế (TJ)
Than đá	14,890 × 10 ⁻³ TJ	4,62	0,688 × 10 ⁻³	22 ^{*[8]}	3,127 × 10 ⁻³
Củi, phế thải		9,38	1,397 × 10 ⁻³	N/A	
Điện		64,50	9,604 × 10 ⁻³	70 ^{*[8]}	13,720 × 10 ⁻³
LPG		21,50	3,201 × 10 ⁻³	60 ^{*[8]}	5,336 × 10 ⁻³
Tổng		100%	14,890 × 10 ⁻³		22,182 × 10 ⁻³

Bảng 5. Giảm phát thải mê tan khi dùng biogas thay nhiên liệu hóa thạch

NL	M	O	P	C=O*P	R
Than đá	3,127 × 10 ⁻³	26,8	3,67	98,356	0,308
LPG	5,336 × 10 ⁻³	17,2	3,67	63,124	0,337
Tổng					0,644

Bảng 6. Giảm thải mê tan khi dùng khí biogas thay điện năng

Thông số	Đơn vị	Số liệu
Điện thay thế	TJ/n kWh/năm	$13,720 \times 10^{-3}$ 3811
Hệ số đồng phát thải lưới điện	KgCO _{2e} /kWh	0,68 ^[11]
Phát thải nền	tCO _{2e} /năm	2,591

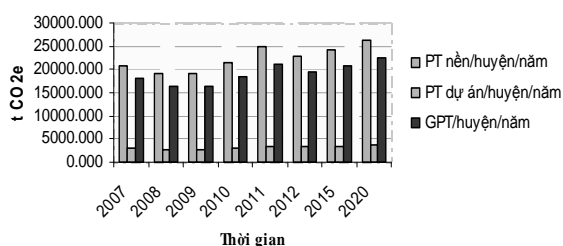
Với 1 kWh/TJ = 277 777 [10].

Bảng 7. Giảm thải mê tan dùng khí biogas thay nhiên liệu hoá thạch và điện năng và xử lý dịch thải

Thông số giảm phát thải	Đơn vị	Dữ liệu tính	Tính cho huyện Yên Lạc (tCO ₂)
Giảm phát thải thay nhiên liệu hoá thạch (A)	tCO _{2e} /năm	0,644	
Giảm phát thải thay thế điện năng (B)	tCO _{2e} /năm	2,591	
Giảm phát thải (A) + (B)	tCO _{2e} /năm	3,235	
1. Trung bình giảm phát thải thay n.liệu hoá thạch và điện trên đầu lợn AMS IC	tCO _{2e} /năm	0,072	4234
2. Trung bình giảm phát thải xử lý dịch thải trên đầu lợn theo AMS IIIH	tCO _{2e} /năm	0,089	5233.7
3. Giảm phát thải mô hình quản lý phân: biogas + xử lý dịch thải, dùng biogas thay nhiên liệu hoá thạch	tCO _{2e} /năm	0,476	27991

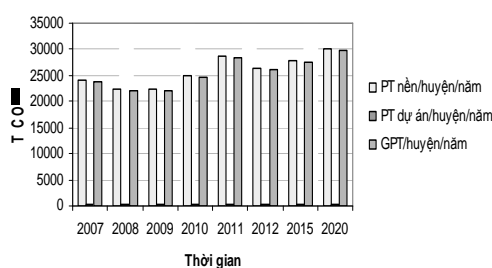
Kết quả trong một năm tính trên một đầu lợn, giảm thải khí nhà kính khi dùng biogas thay điện năng và nhiên liệu hoá thạch là 0,072 tCO_{2e}/năm.

Giảm phát thải mê-tan của huyện Yên Lạc khi thay đổi phương thức quản lý phân



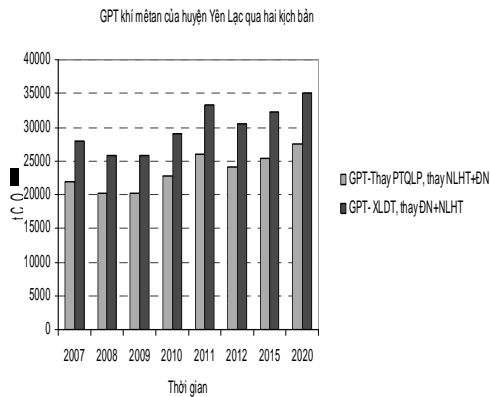
Hình 1. Giảm phát thải mê tan huyện Yên Lạc khi thay phương thức quản lý phân

Giảm phát thải trong xử lý nước thải

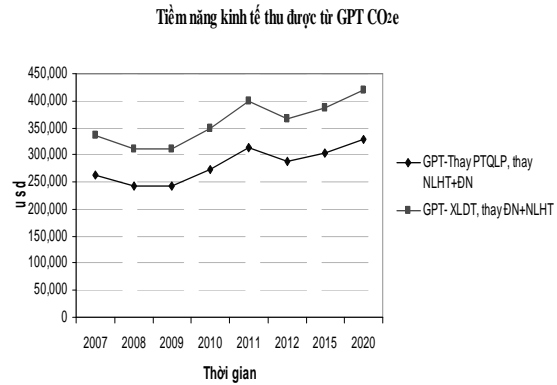


Hình 2. GPT mê tan khi xử lý nước thải

Giảm phát thải khí mê tan trong thay đổi phương thức quản lý phân và xử lý dịch thải sau biogas



Hình 3. Hiệu quả giảm thải mê tan huyện Yên Lạc



Hình 4. Tiềm năng kinh tế từ giảm thải CO_{2e} với giá trị tính 1tCO_{2e} = 12US \$ (1/2011)

4. KẾT LUẬN

Với quy mô chăn nuôi trung bình trên 45 con/hộ, lượng thức ăn trung bình 2,5 kg/con/ngày. Hàm lượng chất rắn dễ bay hơi VS đạt 0,325 kgVS/con/ngày. Lượng khí sinh học đo tại nông hộ biogas cải tiến là 6,67 m³/ngày. Trong đó 64,5 % lượng khí sinh học sử dụng thay thế điện năng, 21,5 % lượng khí sinh học thay thế sử dụng LPG và 4,62 % lượng khí sinh học hàng ngày thay cho sử dụng than đá.

Theo phương pháp AMS.IIID thu gom xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas thông dụng thì hiệu quả giảm thải đạt đến 0,315 tCO_{2e}/con/năm. Sử dụng triệt để biogas thu nhận thay nhiên liệu hóa thạch, điện năng góp phần giảm 0,072 tCO_{2e}/con/năm. Mô hình biogas thông thường thu khí sử dụng thay điện năng và nhiên liệu hóa thạch góp phần giảm phát thải đến 0,387 tCO_{2e}/con/năm. Vận dụng phương pháp AMS.IIIH, giảm phát thải khí xử lý dịch thải góp phần giảm thêm 0,082 ÷ 0,089 tCO_{2e}/con/năm đưa lại hiệu quả giảm phát thải của mô hình đến 0,469 đến 0,476 tCO_{2e}/con/năm. Mô hình biogas cải tiến tăng xử lý dịch thải tận thu khí biogas góp phần cải thiện môi trường, hiệu quả giảm phát thải khí nhà kính hơn mô hình truyền thống. Với tổng lợn trên 58806 con, tiềm năng giảm phát thải khí mê tan của Yên Lạc một năm là 27991tCO_{2e}, lợi nhuận đáng kể từ dự án cơ chế phát triển sạch.

Lời cảm ơn. Kết quả bài báo sử dụng nguồn kinh phí từ dự án Khoa học Công nghệ về bảo vệ môi trường của Viện Khoa học và Công nghệ VN “Nghiên cứu xử lý nguồn thải hữu cơ cao bằng mô hình biogas cải tiến và ứng dụng quỹ tín dụng carbon trong bảo vệ môi trường”. Cảm ơn sự hợp tác và giúp đỡ của Trung tâm bảo vệ môi trường tỉnh Vĩnh Phúc, Ủy ban nhân dân huyện Yên Lạc, Ủy ban nhân dân xã Nguyệt Đức đặc biệt người dân Nguyệt Đức đã hỗ trợ, tạo điều kiện trong quá trình thực hiện dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/APIHMNNKLNBU8MY8DK7TRO9XQJGLT/view.html>
2. <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/4ND00PCGC7WXR3L0LOJTS6SVZP4NSU/view.html>
3. <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/H2PMYUBPE9H1DP9S0WB470N5EKU1NP/view.html>

4. Ngô Kim Chi, Đặng Ngọc Phượng, Nguyễn Minh Tâm - Khảo sát và quản lý chất thải chăn nuôi, Tạp chí Môi trường và Sức khỏe 122 (243) (2009) 15-17.
5. Ngô Kim Chi, Đặng Ngọc Phượng, Phạm Hồng Hải - Tính giảm phát thải khí nhà mê tan trong quản lý phân quy mô nhỏ theo phương pháp AMSIIR, Tạp chí Khoa học và Công nghệ 48 (4A) (2010) 416-422.
6. Đặng Ngọc Phượng - Nghiên cứu chất thải chăn nuôi và tính toán giảm phát thải khí mêtan theo cơ chế phát triển sạch tại huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc, Luận văn Thạc sỹ khóa 2008-2010, Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2010.
7. Hongmin Dong, Joe Mangino, Tim A. McAllister - Emissions from Livestock and Manure Management, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 10 (4) (2006) 10.6-10.87.
8. Jossy Thomas, Jap Koppejan, Feli Arriola, Ruby Buen, and Joost Siteur - Review of Wood Energy Data in RWEDP Member Countries, Field Document No.47, FAO., 1997.
9. GTZ - Feasibility Study for a National Domestic Biogas Programme, Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, 2007.
10. <http://www.convertunits.com/from/kilowatt+hours/to/TJ>
11. http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/FS_604427154

SUMMARY

GREEN HOUSE GAS EMISSION REDUCTION IN MANURE MANAGEMENT AND BIOGAS SLURRY TREATMENT

Application of AMS IIID (methane recovery in the manure management systems), AMS.IIIH (methane recovery in the wastewater treatment) and AMS.IC (use biogas instead of electricity and fossil fuel) by International Panel of Climate Change, combined with analysis data, we calculated baseline emission, project emission and methane emission reduction in pig manure treatment for one household of 45 pigs and for Yen Lac district with 58806pigs. According to the survey in Yen Lac district, Yen Lạc district discharge 104.8 ton of pig manure per day or $6288\text{m}^3\text{CH}_4/\text{day}$ in 2009. Changing manure management method, manure treated in the biogas that contributes to reduce $0.315\text{tCO}_2\text{e}/\text{pig}/\text{year}$. And then, carbon emission reduction is from 0.082 to $0.089\text{tCO}_2\text{e}$ within biogas recovery and intensive anaerobic treatment. Alternative use of recovery biogas from the biogas and UASB contributes to reduce $0.072\text{tCO}_2\text{e}/\text{pig}/\text{year}$. Total of methane emission reduction for the whole advanced biogas model is from 0.469 to $0.476\text{tCO}_2\text{e}/\text{pig}/\text{year}$. It shows that, slurry treatment stage from advanced biogas model can reduce significantly green house gas of $5233.7\text{tCO}_2\text{e}$ per district, and the advanced model is more effective than the traditional one. Especially, methane emission reduction potential for Yen lac district is $27991\text{tCO}_2\text{e}$ which is the big potential for clean development mechanism projects

Keywords: AMS IIID, AMS IIIH, AMS IC, IPCC