HIỆU QUẢ CỦA VIỆC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC ĐỐI VỚI VIỆC XỬ LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI QUY MÔ NHỎ TẠI VIỆT NAM

Hoàng Thái Ninh[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện thông qua điều tra phỏng vấn 508 hộ đã xây dựng công trình khí sinh học (KSH) và lấy mẫu nước thải đầu vào và đầu ra của 40 công trình KSH tại 10 tỉnh: Lào Cai, Sơn La, Phú Thọ, Bắc Giang, Nam Định, Hà Tĩnh, Bình Định, Tiền Giang, Bến Tre, Sóc Trăng với mục tiêu đánh giá được tác động của việc xây dựng công trình KSH quy mô nhỏ và so sánh được mức độ giảm thiểu ô nhiễm môi trường và phát thải khí nhà kính trong chăn nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy các công trình KSH có dung tích bể phân giải từ 9 - 12 m^3 là lựa chọn tối ưu để xử lý chất thải chăn nuôi quy mô nông hộ, đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng khí gas. Đồng thời, sử dụng công trình KSH không những giảm được phần lớn ô nhiễm môi trường, lan truyền dịch bệnh trong chăn nuôi, tạo được nguồn năng lượng sạch phục vụ cho việc đun nấu, thắp sáng trong gia đình mà còn đóng góp được vào việc giảm phát thải khí nhà kính đối với môi trường, tạo được nguồn dinh dưỡng thay thế cho phân bón hóa học phục vụ cho cây trồng. Tuy nhiên, bên cạnh đó, công trình KSH vẫn mang một số rủi ro tiềm tàng trong quá trình vận hành sử dụng nên công tác thông tin tuyên truyền, hướng dẫn đào tạo vận hành, duy tu, bảo trì cần phải được coi trọng hơn nữa. Việc sử dụng nguồn nước thải sau KSH cũng cần phải xem xét, chú ý để tận dụng, xây thêm bể lắng để hạn chế ô nhiễm và tái sử dụng hết nguồn dinh dưỡng, tránh thải tràn lan ra môi trường xung quanh.

Từ khóa: *Công trình khí sinh học quy mô nhỏ, đánh giá hiệu quả, hộ chăn nuôi, giảm ô nhiễm môi trường, chất thải chăn nuôi.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ khí sinh học (KSH) bắt đầu phát triển trên thế giới từ những năm 1970 và được biết đến là một công nghệ sạch, thân thiện với môi trường, có thể giúp người dân nông thôn cải thiện được cuộc sống thông qua việc có được một nguồn năng lượng cho việc đun nấu, thắp sáng, sưởi ấm (Marianna Garfi *et al.*, 2016). Dưới áp lực của sự tăng trưởng kinh tế đất nước, nhiều nông dân do không bắt kịp và cũng chưa có biện pháp gì để nâng cao thu nhập của gia đình, ngoài các công việc thường xuyên như làm ruộng, thợ hồ thì chăn nuôi lại là một biện pháp tức thời và để mang lại thu nhập tăng thêm cho gia đình. Việc chăn nuôi và tăng đàn trong chăn nuôi tại các hộ gia đình nhỏ lẻ trong bối cảnh nền kinh tế Việt Nam khó khăn như hiện nay đang tác động không nhỏ đến việc ô nhiễm môi trường trong chăn nuôi. Các biện pháp xử lý chất thải trong chăn nuôi đối với các hộ gia đình hiện nay phổ biến vẫn là ủ trực tiếp chất thải làm phân bón hữu cơ để bón cho các loại cây trồng trong gia đình hoặc chia sẻ cho hàng xóm, hoặc áp dụng công nghệ KSH để khử mùi và lấy khí phục vụ cho việc đun nấu, sưởi ấm, thắp sáng. Tuy nhiên, các biện pháp xử lý nói trên vẫn chỉ chiếm một phần nhỏ so với tổng số các hộ chăn nuôi của Việt Nam hiện nay khoảng 2,7 triệu hộ chăn nuôi lợn (Tổng cục Thống kê, 2018; Tống Xuân Chinh, 2018). Phần lớn chất thải chăn nuôi vẫn được thải trực tiếp ra môi trường như cống rãnh, mương máng, sông hồ, ruộng vườn góp phần vào việc gia tăng ô nhiễm cho cộng đồng dân cư và lan chuyển dịch bệnh trong chăn nuôi. Nước thải sau KSH cũng được ít chú ý sử dụng cho cây trồng do phải phụ thuộc vào địa hình, điều kiện đất đai của hộ chăn nuôi cũng như mức độ đòi hỏi về chế độ dinh dưỡng khác nhau của các loại cây trồng khác nhau dẫn đến khó khăn trong việc kiểm soát chất lượng và nồng độ dinh dưỡng trong nước thải.

Việc xây dựng và vận hành các công trình KSH quy mô nhỏ để xử lý chất thải chăn nuôi trong hộ gia đình theo đúng quy trình kỹ thuật không chỉ giúp các hộ gia đình giảm tại được phần lớn ô nhiễm từ các hoạt động chăn nuôi gây ra, tái sử dụng vật chất dinh dưỡng cho cây trồng (Jun Hou *et al.*, 2017) mà còn giúp cho các hộ gia đình có được một nguồn khí đốt hữu dụng cho việc đun nấu, thắp sáng, giảm được lây lan bệnh tật (Asif Sajjad *et al.*, 2014), giảm thời gian và nguồn lực của các thành viên trong gia đình, đặc biệt là phụ nữ và trẻ em (Thu *et al.*, 2012;

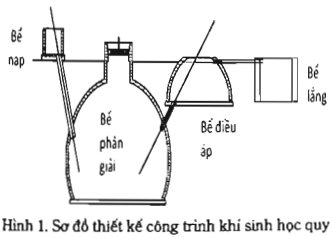
[1] Ban Quản lý các dự án Nông nghiệp

Marianna Garfí *et al.*, 2016). Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng không thể tránh khỏi các hỏng hóc và rò rỉ khí. Nếu vận hành không đúng cũng có thể gây ra các hiện tượng rò rỉ khí ở đầu vào và đầu ra gây tác động xấu tới môi trường (Sander Bruun, 2014; Hynek Roubik *et al.*, 2016).

Công nghệ KSH quy mô hộ gia đình đã và đang được áp dụng để xử lý chất thải chăn nuôi tại nhiều vùng trên thế giới từ nhiều thập kỷ qua, đặc biệt là ở các nước đang phát triển tại một số vùng châu Á như Trung Quốc, Ấn Độ, Pakistan và Việt Nam (Irene Pérez *et al.*, 2014; Sander Bruun, 2014). Tại Việt Nam, nhiều địa phương đã có chính sách hỗ trợ người dân xây dựng công trình KSH trong đó có những tỉnh đã hỗ trợ lên tới 5 triệu đồng/công trình KSH quy mô nhỏ. Do đó, công nghệ KSH nước ta trong thời gian qua cũng đang được phát triển rất nhanh. Nghiên cứu này bao gồm công tác điều tra và lấy mẫu nước thải tại các công trình KSH quy mô nhỏ tại 10 tỉnh được lựa chọn trong cả nước nhằm đánh giá được hiệu quả của việc xây dựng công trình KSH quy mô nhỏ thuộc nhóm phổ biến ở Việt Nam bao gồm KT1, KT2 và composite quy mô nhỏ (<50 m^3) đối với công tác xử lý chất thải chăn nuôi và bảo vệ môi trường nông thôn tại các hộ gia đình chăn nuôi nhỏ lẻ tại Việt Nam.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là các công trình KSH quy mô nhỏ, hộ gia đình (khoảng 4-6 người trong đó có 2-3 người là lao động chính và có bể phân giải <50 m^3) bao gồm các loại phổ biến ở Việt Nam như KT1, KT2 và composite có bể phân giải được thiết kế theo cấu trúc dạng vòm. Đầu vào có bể nạp, đầu ra có bể điều áp, sau bể điều áp có bể lắng dùng để lắng nước thải sau khi sinh học trước khi đưa vào sử dụng hoặc thải ra môi trường (chi tiết tại hình 1).



Hình 1. Sơ đồ thiết kế công trình khí sinh học quy mô nhỏ

Nghiên cứu được triển khai tại 10 tỉnh: Lào Cai, Sơn La, Phú Thọ, Bắc Giang, Nam Định, Hà Tĩnh, Bình Định, Tiền Giang, Bến Tre, Sóc Trăng.

Nghiên cứu bao gồm tổ chức các hoạt động điều tra phỏng vấn ngẫu nhiên 508 hộ chăn nuôi đã xây dựng công trình KSH quy mô nhỏ dưới 50 m^3 tại 10 tỉnh nói trên. Các hộ được lựa chọn ngẫu nhiên dựa trên danh sách các hộ đã xây dựng công trình KSH do địa phương cung cấp. Thông tin điều tra bao gồm các các thông tin cơ bản, hiện trạng chăn nuôi, tình hình kinh tế và thu nhập của gia đình nhằm đánh giá được tác động của việc áp dụng công trình KSH trong chăn nuôi tới chính các hộ gia đình đó. Đồng thời, nghiên cứu cũng bao gồm cả việc lấy mẫu ngẫu nhiên và phân tích nước thải tại bể nạp trước công trình KSH, bể điều áp và bể lắng sau công trình KSH của 40 hộ gia đình nhằm đánh giá được chất lượng nước thải chăn nuôi trước và sau khi xử lý bằng công trình KSH. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm pH, Nts, Pts, TSS, COD, BOD, *coliform, E. coli, Salmonella*.

Các phương pháp phân tích:

- Xác định pH: Đo bằng pH-meter trong huyễn phù theo tỷ lệ đất: dung dịch là 1:2,5;

- Phân tích các chỉ số BOD, COD, hàm lượng chất lơ lửng, P, N, trong chất thải lỏng theo TCVN 6496:1999; TCVN 5989:1995;

- Xác định đạm tổng số (%N): Phương pháp Kjedahl: Phá hủy mẫu bằng Acid sunfuric, chuyển N hữu cơ về dạng Sunphat Amon, cho kiềm tác động chuyển về dạng NH_3 và được thu vào dung dịch Acid Boric, chuẩn độ với axit tiêu chuẩn HCl 0,01N;

- Phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật hiếu khí tổng số, kỵ khí tổng số, một số vi sinh vật gây bệnh (*E. coli, coliforms và Salmonella*) đối với người, động vật trong phế thải rắn và lỏng theo TCVN 4829:2001, TCVN 6187-2:1996; TCVN 4883:1993.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của việc xử lý chất thải chăn nuôi bằng công trình KSH quy mô nhỏ

3.1.1. Hiện trạng xử lý chất thải chăn nuôi trước khi có công trình KSH

Qua kết quả điều tra nông hộ cho thấy trước khi có công trình KSH, chất thải chăn nuôi thường được các hộ gia đình xử lý bằng một trong 4 hình thức chính là: (i) thải trực tiếp ra ruộng, vườn của gia đình (chiếm 31,1%); (ii) thu gom để ủ phân compost (chiếm 28,2%); thu gom để hoại mục tự nhiên (chiếm

20,9%); (iv) thải trực tiếp ra cống rãnh, ao, hồ chung (chiếm 14,8%). Các hộ gia đình thường ít khi lựa chọn cùng lúc từ 2 hình thức xử lý chất thải chăn nuôi trở lên. Đối với hình thức ủ phân compost, tỷ lệ lượng chất thải ủ làm phân trung bình là hơn 94,2%. Đối với hình thức để hoại mục tự nhiên, tỷ lệ chất thải được sử dụng là hơn 89,4%. Đối với hình thức thải ra vườn/ruộng của gia đình, tỷ lệ chất thải được sử dụng là 80,8%. Ở hình thức còn lại là xả trực tiếp ra ao hồ, cống rãnh chung thì tỷ lệ này là 70,4%. Quy mô chăn nuôi phổ biến của các hộ gia đình quy mô nhỏ thường là khoảng 12 con lợn (bao gồm 11 lợn thịt và 01 lợn nái). Mỗi con lợn trung bình một ngày thải ra khoảng 3 kg phân và nước tiểu (Tống Xuân Chinh, 2018). Như vậy, có thể thấy lượng chất thải chăn nuôi hàng ngày thải ra môi trường là rất lớn. Với hơn 2 triệu hộ chăn nuôi quy mô nhỏ nếu không được xử lý mà thải thẳng ra môi trường thì sẽ dẫn đến tình trạng ô nhiễm và lan truyền dịch bệnh vô cùng nghiêm trọng.

3.1.2. Hiện trạng xử lý chất thải chăn nuôi sau khi xây dựng công trình KSH

Thông thường có 2 lý do chính để các hộ gia đình lựa chọn xây dựng công trình KSH là để xử lý chất thải chăn nuôi và có thêm chất đốt. Việc xây dựng công trình KSH không những mang lại thu nhập cho các hộ chăn nuôi thông qua việc giảm chi phí về chất đốt mà còn giúp cho việc xử lý môi trường chăn nuôi tại hộ được hiệu quả, nhanh gọn và giảm công lao động.

Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu nước thải ở bể nạp trước công trình KSH

	pH	Nts	Pts	TSS	COD	BOD5	*Coliform*	*E. coli*	*Salmonella*
		mg/l	mgP/l	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/ml	MPN/ml	CFU/ml
Số mẫu	40	40	40	40	40	40	40	36	11
Nhỏ nhất	6,1	74,2	30,3	3.240	620	327	560	16	234
Lớn nhất	7,5	493,0	194,1	13.542	4.085	2.120	738.000	7.320	354
Trung bình	**6,9**	**239,2**	**84,0**	**7.547**	**1.848**	**958**	**305.838**	**4.605**	**296**
Sai số chuẩn	0,1	16,7	5,9	406	145	82	42.614	347	13

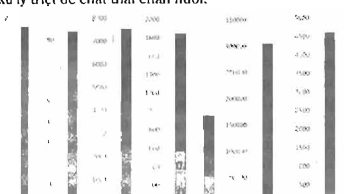
Bảng 2. Kết quả phân tích mẫu nước thải ở bể điều áp sau công trình KSH

	pH	Nts	Pts	TSS	COD	BOD5	*Coliform*	*E. coli*	*Salmonella*
		mg/l	mgP/l	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/ml	MPN/ml	CFU/ml
Số mẫu	40	40	40	40	40	40	39	33	-
Nhỏ nhất	6,3	81,4	28,9	1.895	300	165	10	10	-
Lớn nhất	8,1	453,6	145,3	9.811	2.492	1.148	8.420	654	-
Trung bình	**7,2**	**222,6**	**78,9**	**4.384**	**965**	**496**	**3.599**	**335**	-
Sai số chuẩn	0,1	15,2	4,7	244	90	44	362	22	-

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu nước thải ở bể lắng sau công trình KSH

	pH	Nts	Pts	TSS	COD	BOD5	*Coliform*	*E. coli*	*Salmonella*
		mg/l	mgP/l	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/ml	MPN/ml	CFU/ml
Số mẫu	39	40	40	40	40	40	34	1	1
Nhỏ nhất	6,3	72,2	15,1	1.420	120	70	10	162	206
Lớn nhất	8,0	362,8	138,4	4.585	1.792	876	920	162	206
Trung bình	**7,2**	**193,1**	**69,4**	**2.482**	**565**	**292**	**388**	**162**	**206**
Sai số chuẩn	0,1	12,0	4,8	120	51	24	33	-	-

Qua điều tra 508 hộ gia đình chăn nuôi tại 10 tỉnh cho thấy gần như 100% các hộ đã xây dựng công trình KSH đều cho chất thải chăn nuôi xuống hầm KSH. Việc đưa chất thải ra môi trường như thải trực tiếp ra ruộng, vườn của gia đình hay thải ra cống rãnh, ao hồ chung đã gần như không còn nữa. Bên cạnh đó, sau khi được đào tạo, hướng dẫn vận hành công trình KSH và xử lý chất thải chăn nuôi, một số hộ cũng đã lựa chọn thêm các hình thức xử lý chất thải khác như ủ phân compost hay để hoại mục tự nhiên để giảm tình trạng quá tải cho công trình KSH, đồng thời cũng có thêm được một lượng phân bón nhất định để phục vụ cho các loại cây trồng tại hộ. Thông thường đối với những hộ lựa chọn thêm giải pháp ủ phân compost thì thường là có nguồn chất thải đầu vào cao. Lượng chất thải trung bình được ủ compost là khoảng 40,6%. So với các hình thức xử lý chất thải chăn nuôi khác thì hình thức ủ phân compost là phù hợp hơn cả do hình thức này không chỉ dễ về mặt kỹ thuật mà chi phí thực hiện cũng thấp và có khả năng hỗ trợ tốt cho hầm KSH trong xử lý triệt để chất thải chăn nuôi.



Hình 2. Hàm lượng các chỉ tiêu giảm qua 2 giai đoạn: bể nạp - bể điều áp; bể điều áp - bể lắng và còn lại ở bể lắng

Hầu hết tập quán chăn nuôi nông hộ trong những năm vừa qua là dùng rất nhiều nước, mục đích là để vệ sinh chuồng trại và tắm mát cho lợn. Hỗn hợp nước thải này được đưa trực tiếp xuống hầm KSH qua bể nạp. Kết quả phân tích mẫu nước thải tại bảng 1, 2, 3 cho thấy pH của nước thải trước và sau hầm KSH mặc dù có giảm nhưng thay đổi không lớn. Hàm lượng N tổng số giảm tương đối đáng kể, lần lượt là 7% cho đến 19,3% so với ban đầu khi ra đến bể điều áp rồi đến bể lắng. Tương tự, hàm lượng P tổng số tại bể điều áp cũng giảm tới 6% và tại bể lắng giảm tiếp 17,4% so với hàm lượng ban đầu. Hàm lượng N, P tổng số bị giảm khi đi qua bể phân giải là do trong môi trường yếm khí một phần N chuyển hóa thành NH_3 bay lên lẫn trong KSH và một phần N, P bị vi sinh vật hấp thụ lắng xuống đáy bể hòa lẫn với các cặn lắng KSH. Quá trình mất dinh dưỡng này tăng lên sau khi nước thải đi ra ngoài và được lưu lại tại bể lắng, qua thời gian thông qua quá trình chuyển hóa bay hơi N và cố định P bởi vi sinh vật khi tiếp xúc với ánh sáng mặt trời và O_2. Hàm lượng TSS trong nước thải chăn nuôi trung bình trước khi đưa vào bể phân giải có giá trị khoảng 7500 mg/l (dao động từ 3.200 - 13.500 mg/l tùy thuộc vào từng cách thức rửa chuồng của mỗi hộ). Sau khi đi qua bể phân giải giảm được khoảng 42%, và giảm tiếp thêm 25% nữa sau khi được lắng đọng tại bể lắng. Hàm lượng COD và BOD5 cũng có giá trị trung bình trước khi xử lý qua hầm KSH lần lượt là 1848 mg/l và 958 mg/l. Sau khi đi qua bể phân giải và đến bể lắng, các giá trị trên đều giảm được gần 50% qua mỗi lần. Như vậy có thể thấy gần 50% chất hữu cơ khi đưa vào bể phân giải đã được chuyển hóa thành khí CH_4 để cung cấp cho các hộ gia đình dùng vào việc đun nấu. Qua phân tích mẫu nước thải tại bể nạp của 40 công trình KSH cho thấy hàm lượng *coliform* có sự dao động khá lớn, từ 560 - 738.000 MPN/ml, giá trị trung bình là 305.383 MPN/ml. Khi qua bể phân giải chỉ phát hiện 39 mẫu còn *coliform* và hàm lượng trung bình giảm tới gần 90%. Tiếp tục khi nước thải được lưu tại bể lắng thì chỉ phát hiện còn 34 mẫu là có *coliform* và hàm lượng giảm tới 99,9%. Đối với *E. coli*, khi phân tích 40 mẫu nước thải tại bể nạp thì chỉ phát hiện có tại 36 mẫu với hàm lượng dao động từ 16 – 7320 MPN/ml. Khi qua bể phân giải thì phát hiện vẫn còn 33 mẫu có *E. coli*, tuy nhiên hàm lượng *E. coli* tại các mẫu này giảm trung bình tới 93% và đến bể lắng thì chỉ phát hiện còn 1 mẫu là có *E. coli*. Kết quả phân tích cũng cho thấy phát hiện được 11 mẫu nước thải tại bể nạp có khuẩn *Salmollena* với hàm lượng trung bình là 296 CFU/ml. Khi qua bể phân giải thì không còn mẫu nào, tuy nhiên lại phát hiện được 1 mẫu có khuẩn này tại bể lắng, có thể là bị nhiễm khuẩn từ các nguồn bên ngoài. Các kết quả phân tích nói trên giảm cho thấy ý nghĩa to lớn của việc sử dụng công trình KSH để xử lý chất thải chăn nuôi. Mặc dù hàm lượng dinh dưỡng N và P có giảm nhưng không đáng kể. Khi ra đến bể lắng vẫn còn một lượng lớn để có thể sử dụng làm phân bón, tưới cho các loại cây trồng trong khuôn viên của gia đình. Bên cạnh đó, hàm lượng

các chất rắn hoà tan giảm và đặc biệt là các mầm bệnh lại được tiêu diệt đáng kể, giúp cho nguồn nước thải sau KSH có thể sử dụng vừa hiệu quả lại vừa an toàn. Tốc độ giảm các chất được thể hiện tại biểu đồ hình 2.

3.2. Tác động đến tình hình kinh tế hộ gia đình và xã hội

Chi phí trung bình các hộ gia đình bỏ ra để xây dựng công trình KSH quy mô nhỏ là khoảng 15 triệu đồng. Trong khi đó, số tiền mua nhiên liệu hàng tháng các hộ gia đình tiết kiệm được trung bình là khoảng 130 – 200 nghìn đồng/tháng, tương đương với khoảng 1,5 – 2,5 triệu đồng/năm nên khoảng 6-7 năm đã có thể thu hồi vốn đầu tư. Do đó, việc xây dựng công trình KSH rất được khích lệ trong dân vì không những làm giảm ô nhiễm môi trường đáng kể mà còn đem lại một khoản lợi ích về kinh tế. Bên cạnh đó, nhiều hộ không dùng hết khí gas nên đã lắp thêm hệ thống ống dẫn để chia sẻ cho hàng xóm nên rất có tác động tích cực về mặt xã hội, thắt chặt thêm tình cảm hàng xóm, láng giềng. Việc xây dựng công trình KSH cũng giúp cho các thành viên trong nông hộ, đặc biệt là phụ nữ, giảm được đáng kể thời gian cho việc dọn dẹp, vệ sinh chuồng trại chăn nuôi và công việc bếp núc. Thông thường, khi không có công trình KSH, người dân thường phải dành khá nhiều thời gian cho việc dọn dẹp chuồng trại, theo điều tra trung bình khoảng 1,94 giờ/ngày. Đối việc chuẩn bị bữa ăn thường là 1,54 giờ/ngày, chưa kể thời gian phải đi kiếm củi hoặc các vật liệu khác dùng để đun nấu. Sau khi có công trình KSH, thời gian dành cho việc dọn dẹp và bếp núc giảm lần lượt còn 1,2 giờ/ngày và 1,15 giờ/ngày.

Kết quả điều tra cho thấy đại đa số các hộ xây dựng công trình KSH đều là các hộ có thu nhập trung bình và trên trung bình, chỉ có khoảng 3,8% là hộ nghèo và hộ cận nghèo. Công trình KSH quy mô nhỏ với dung tích từ 9-12 m^3 là lựa chọn tối ưu cho việc đầu tư xử lý chất thải chăn nuôi và đáp ứng nhu cầu khí gas. Mặc dù giá trị đầu tư cho việc xây dựng này là không cao nhưng lại là một trở ngại lớn về kinh tế đối với các hộ nói trên. Do vậy, việc nhiều người dân vẫn còn chưa mặn mà với việc tiếp cận công trình KSH dù biết rõ lợi ích mà công trình KSH mang lại. Đầu tư cho công nghệ KSH là đầu tư lâu dài, khả năng sinh lợi của khoản đầu tư này thấp hơn nhiều so với đầu tư vào các lĩnh vực sản xuất khác. Tỷ suất lợi nhuận trên vốn đầu tư của một lứa lợn thông thường từ 25%-35%. Cá biệt có trường hợp lên tới 50% (khi lợn bán được giá cao). Trong vòng một năm, một hộ gia đình có thể đầu tư khoảng hơn 2 lứa lợn. Mặc dù rất có ý nghĩa về mặt xử lý môi trường nhưng do tỷ suất lợi nhuận của việc đầu tư vào công trình KSH thấp, thu hồi vốn lâu. Đối với công trình có tỷ suất lợi nhuận cao (khoảng 9 m^3) cũng thường mất khoảng 6-7 năm để thu hồi vốn, chưa kể các công trình càng có thể tích lớn thì tỷ suất lợi nhuận càng thấp và càng lâu. Do đó, việc đầu tư công trình KSH đối với các hộ dân có thu nhập thấp và dưới trung bình vẫn còn là một trở ngại lớn.

Các chương trình dự án hỗ trợ người dân xây dựng công trình KSH đều tổ chức đào tạo, tập huấn nên nhận thức của người dân về việc sử dụng và vận hành công trình KSH đã được cải thiện đáng kể. Tuy nhiên, phần lớn người dân vẫn chủ yếu quan tâm nhiều hơn tới quy trình vận hành an toàn của Công trình KSH chứ chưa quan tâm đúng mức tới hiệu quả về môi trường do công trình KSH mang lại. Hiện tượng này cũng tương tự như kết quả điều tra của Hynek Roubik và cs (2016) tại 141 hộ chăn nuôi miền Trung Việt Nam. Tình trạng tăng dần chăn nuôi khi giá cao gây vượt quá khả năng xử lý của công trình KSH diễn ra khá phổ biến. Bên cạnh đó, người dân cũng không chú trọng tới yếu tố kỹ thuật trong quá trình nạp phân xuống hầm. Xu hướng cho toàn bộ lượng nước rửa chuồng và chất thải xuống hầm KSH vẫn diễn ra ở hầu hết các hộ. Rất ít hộ sử dụng các biện pháp xử lý chất thải khác để giảm tải cho công trình KSH.

Quan điểm tiết kiệm nước trong chăn nuôi của người dân nhìn chung vẫn còn hạn chế gây nên việc gia tăng khả năng gây ô nhiễm môi trường trong chăn nuôi. Do đó, kể cả các hộ đã sử dụng chất thải sau hầm KSH để làm phân bón, nước tưới vườn, thức ăn cho cá thì nguy cơ ô nhiễm vẫn có thể xảy ra do việc sử dụng quá nhiều nước gây quá tải công trình KSH. Đồng thời, chưa kể tới việc vẫn còn khá nhiều hộ xả chất thải sau công trình KSH trực tiếp ra môi trường. Như vậy, hiệu quả xử lý môi trường của hầm KSH sẽ không được đảm bảo. Có thể nói, phần lớn người dân coi công trình KSH như là giải pháp hoàn hảo, là giải pháp duy nhất để xử lý chất thải chăn nuôi nên chưa thực sự tuân thủ đúng các quy chuẩn kỹ thuật trong vận hành hầm, nhất là ở khía cạnh môi trường. Việc sử dụng công trình KSH để xử lý chất thải chăn nuôi ở quy mô nông hộ là một biện pháp hữu hiệu để xử lý môi trường chăn nuôi, tuy nhiên, để áp dụng triệt để hơn vẫn cần có những biện

pháp bổ trợ để hướng dẫn, đào tạo cho người nông dân vận hành cho đúng quy trình, sử dụng triệt để các phế phụ phẩm sau KSH, tránh thải tràn lan ra môi trường và cộng đồng xung quanh.

3.3. Hiệu quả và tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính

Theo kết quả điều tra, mục đích chính của việc sử dụng KSH ở hộ gia đình là phục vụ cho việc nấu ăn hàng ngày. Ngoài ra còn một số hộ sử dụng KSH để nấu cám và thức ăn cho vật nuôi. Việc sử dụng KSH phục vụ các mục đích khác như nấu rượu, thắp sáng, chế biến bún đậu đều có tỉ lệ rất thấp.

Có 67,6% số hộ gia đình được khảo sát cho rằng lượng khí sinh ra là đủ. Trong khi đó, có khoảng 20% hộ đánh giá lượng khí sinh ra dư thừa và hơn 12,2% đánh giá là thiếu. Đối với những hộ thừa KSH, hình thức xử lý khí dư thừa cũng khá đa dạng như đốt bỏ (45,2%); chia cho hàng xóm (34,4%); thải ra môi trường (23,2%). Đối với các hộ thải ra môi trường thì tỉ lệ khí ước tính thải ra môi trường của các hộ này phổ biến là 10% tổng lượng khí được sinh ra. Tỷ lệ này cũng tương đương với ước tính của Sander Bruun và cs (2014) khi điều tra về lượng khí thải ra môi trường của công trình KSH quy mô nhỏ là khoảng hơn 10%. Hiện tượng này thường xuyên xảy ra ở Việt Nam và nhiều nơi ở các nước đang phát triển do thiếu sự quan tâm đúng mực của người dân nông thôn đối với việc vận hành công trình KSH. Đây cũng chính là một trong những nguyên nhân gây tác động xấu tới môi trường vì khí sinh ra là CH_4, có tác động tới hiệu ứng nhà kính gấp 24 lần so với CO_2. Do đó, công tác thông tin tuyên truyền cần phải chú trọng nhiều hơn nữa để các hộ dân không để xảy ra tình trạng này, phải thường xuyên bảo dưỡng công trình, cố gắng sử dụng hết khí gas, tránh lãng phí tài nguyên và ảnh hưởng tới môi trường chung.

Jun Hou và cs (2017) tính toán việc áp dụng công trình KSH với thể tích trung bình của bể phân giải khoảng 8m^3 tại vùng Nam Trung Quốc giảm được phát thải khí nhà kính tổng thể (bao gồm việc sử dụng năng lượng, thay thế nhiên liệu hóa thạch, phân bón...) khoảng 6336 kg CO_2e/năm. Tổng thể tích của 508 công trình KSH theo điều tra là 4833,8 m^3, tương đương trung bình 9,5 m^3/công trình. Theo kết quả tính toán của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp công bố tháng 8/2017 thì lượng giảm phát thải KNK của các hầm KSH được xây dựng trong Dự án dao động ở khoảng 4,62 đến 4,694 tấn CO_2e/hầm/năm, giá trị tốt nhất là 4,62 tấn CO_2e/năm. Tại thời điểm đó, dự án đã xây dựng được 50.000 công trình khí sinh học, tương đương giảm phát thải khí nhà kính là 231.000 tấn CO_2. Theo kết quả nghiên cứu đã được công nhận của Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam thì một công trình KSH một năm giảm được khoảng 6 tấn CO_2. Điều này có nghĩa, với tổng số lượng công trình khí sinh học toàn quốc khoảng 500.000 hiện nay sẽ đóng góp cho việc giảm phát thải khí nhà kính tương đương với 3 triệu tấn CO_2 mỗi năm. Do đó, tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính đối với các công trình KSH là rất lớn nếu được kiểm soát chặt chẽ và vận hành đúng quy trình.

3.4. Hiện trạng của việc sử dụng nước thải sau hầm khí sinh học

Chất thải sau hầm KSH hiện tại vẫn chủ yếu là nước thải. Bể lắng chứa nước thải tại các hộ nghiên cứu có dung tích khoảng hơn 1 m^3, đủ để chứa nước thải chảy ra sau mỗi lần nạp, không bị chảy tràn ra ngoài. Bã thải chỉ chiếm một tỷ lệ nhỏ, thậm chí nhiều hộ mới xây chưa có bã thải. Theo điều tra tại 10 tỉnh, sử dụng nước thải sau công trình KSH làm phân bón tưới vườn, ruộng chiếm tỷ lệ cao nhất (58,4%), tiếp theo là thải trực tiếp ra môi trường (48,4%), còn lại một phần nhỏ là cho xuống ao nuôi cá. Các hộ phải thải trực tiếp ra môi trường là do hạn chế về đất đai, không có ruộng vườn để sử dụng nguồn nước thải này. Thường thì các hộ chỉ lựa chọn 1 hình thức duy nhất để sử dụng nước thải. Tỷ lệ nước thải làm phân bón tưới vườn, ruộng trung bình của các hộ là 90,9%, nhiều hộ là 100%. Các hộ thải trực tiếp ra môi trường cũng có tỷ lệ thải ra khá cao (89,2%) do không biết và cũng không có phương án để xử lý nước thải.

Đối với một số hộ có bã thải thì lựa chọn phổ biến nhất vẫn là sử dụng để làm phân bón, sau đó mới đến thải ra môi trường hoặc cho xuống ao nuôi cá. Khi sử dụng bã thải làm phân bón, tỷ lệ bã được xử lý là 97,4%, gần như tuyệt đối. Trong khi đó, đối với các hộ lựa chọn thải ra môi trường thì tỷ lệ thải ra là 89,3%. Cho dù tỷ lệ hộ thải bã thải ra môi trường chỉ bằng 1/3 so với số hộ dùng bã thải làm phân bón, làm thức ăn nuôi cá nhưng con số này vẫn cho thấy vẫn còn một số tác động nhỏ của việc xả thải ra môi trường cần phải xem xét xử lý triệt để, tránh gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Công trình KSH đang vận hành trong cả nước hiện nay bao gồm nhiều loại khác nhau nhưng trong đó phổ biến nhất vẫn là công trình loại KT1, KT2, composite có cấu trúc dạng vom. Do tập quán chăn nuôi ở Việt Nam vẫn phụ thuộc vào việc sử dụng rất nhiều nước để vệ sinh chuồng trại và tắm rửa cho lợn nên việc sử dụng công trình KSH quy mô nhỏ hộ gia đình chăn nuôi với quy mô từ 50 con lợn trở xuống để xử lý chất thải chăn nuôi vẫn được coi là biện pháp hữu hiệu nhất. Việc sử dụng công trình KSH không những xử lý được chất thải chăn nuôi mà còn tạo được một lượng khí gas cho các hộ gia đình sử dụng cho việc đun nấu, thắp sáng. Đồng thời, tạo được một nguồn nước tưới dinh dưỡng đảm bảo để phục vụ cho trồng trọt, giảm thiểu được việc sử dụng phân bón hóa học. Bên cạnh đó, ngoài việc giúp giảm phát thải khí nhà kính, các hộ gia đình chăn nuôi khi lắp đặt công trình KSH cũng sẽ giảm được rất nhiều thời gian cũng như công lao động trong việc xử lý chất thải và các công việc bếp núc cũng như cải thiện đáng kể sức khỏe của các thành viên trong gia đình.

Bên cạnh những kết quả đạt được, thực tế việc sử dụng công trình KSH trong các hộ dân vẫn còn nhiều hạn chế như tình trạng quá tải công trình KSH vẫn còn diễn ra. Nhận thức của người dân về việc vận hành công trình KSH vẫn chưa triệt để nên các công trình KSH vẫn chưa hoạt động đạt được hiệu quả tối ưu như việc sử dụng quá nhiều nước hay việc không sử dụng được hết khí gas sinh ra, nước thải sau hầm KSH không được sử dụng để chảy tràn lan ra môi trường xung quanh... Do đó, bên cạnh việc hỗ trợ tài chính cho người chăn nuôi xây dựng công trình KSH, cần phải có sự tham gia tích cực của chính quyền các cấp trong việc thông tin tuyên truyền, hướng dẫn người dân để vận hành công trình KSH tốt hơn. Đồng thời cũng cần có các biện pháp hỗ trợ để tận dụng hết phụ phẩm KSH.

Hiện nay các công trình KSH cả nước đã đạt tới con số hơn 500.000 công trình. Việc xây thêm 1 bể lắng dùng để lắng đọng nước thải sau KSH trước khi đưa vào sử dụng nên được khuyến cáo rộng rãi, vừa để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, vừa tận dụng được nguồn nước tưới hiệu quả cho cây trồng. Tuy nhiên, mỗi loại cây trồng lại có nhu cầu về nước và dinh dưỡng khác nhau nên cần xem xét đến việc xây dựng các quy trình tưới để dùng nước thải sau KSH cho các loại cây trồng, phục vụ cho việc quản lý, tài sử dụng hiệu quả và chính xác nguồn dinh dưỡng này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdullah Yasar, Saba Nazir, Rizwan Rasheed, Arotul Bari Tabinda, Masooma Nazar. 2017. Economic review of different designs of biogas plants at household level in Pakistan. Renewable and Sustainable Energy Reviews 74 (2017) 221–229.

2. Asif Sajjad, Liaqat Ali Khan, Arif Hamid Makhdum, Asad Imran, 2014. Social impacts of biogas plants on rural communities of Sindh, Pakistan. Asian J Agri Biol, 2014, 2(2):80-85.

3. Irene Pérez, Marianna Garfí, Erasmo Cadena, Ivet Ferrer, 2014. Technical, economic and environmental assessment of household biogas digesters for rural communities. Renewable Energy 62 (2014).

4. Jun Hou, Weifeng Zhang, Pei Wang, Zhengxia Dou, Liwei Gao and David Styles, 2017. Greenhouse Gas Mitigation of Rural Household Biogas Systems in China: A Life Cycle Assessment. Energies 2017, 10, 239.

5. Hynek Roubík, Jana Mazancova, Jan Banout, Vladimír Verner, 2016. Addressing problems at small-scale biogas plants: a case study from central Vietnam. Journal of Cleaner Production 112 (2016) 2784-279.

6. Marianna Garfí, JaimeMarti-Herrero, AnnaGarwood, IvetFerrer, 2016. Household anaerobic digesters for biogas production in Latin America: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 60(2016) 599–614.

7. Sander Bruun, Lars Stoumann Jensen, Van Thi Khanh Vu, Sven Sommer, 2014. Small-scale household biogas digesters: An option for global warming mitigation or a potential climate bomb? Renewable and Sustainable Energy Reviews 33 (2014) 736–741.

8. Thu, C. C. T., Cuong, P. H., Hang, P. H., Chao, N. V., Anh, L. X., Trach, N. X., Sommer, S. G., 2012. Manure management practices on biogas and non-biogas pig farms in developing countries e using livestock farms in Vietnam as an example. J. Clean. Prod. 27, 64e71.

9. Tống Xuân Chinh, 2017. Hiện trạng xử lý chất thải chăn nuôi: Cơ chế và Chính sách. Hội thảo Định hướng và đề xuất xây dựng các chính sách về quản lý

toàn diện chất thải chăn nuôi phù hợp với điều kiện Việt Nam tại Hạ Long, tháng 10/2017.

10. Yongzhong Feng, Yan Guo, Gaihe Yang, Xiaowei Qin, Zilin Song, 2012. Household biogas development in rural China: On policy support and other macro sustainable conditions. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (2012) 5617–5624.

THE EFFICIENCY OF BIOGAS PLANT CONSTRUCTION ON LIVESTOCK WASTE TREATMENT FOR SMALL SCALE IN VIET NAM

Hoang Thai Ninh

Summary

This study is implemented in 10 provinces including Lao Cai, Son La, Phu Tho, Bac Giang, Nam Dinh, Ha Tinh, Binh Dinh, Tien Giang, Ben Tre, Soc Trang by interviewing 508 livestock production households and analyzing inlet and outlet biogas waste water of 40 biogas plants in order to assess the efficiency of small scale biogas construction and compare the pollution reduction and greenhouse gas emission reduction capacity in rural livestock production. The result showed that the most efficient biogas plant digester for livestock treatment in households in Viet Nam is about 9 - 12 m^3. The small scale biogas plant is help to reduce almost livestock waste, prevent disease and also provide clean energy for cooking, lightning and greenhouse gas emission reduction, provide a source of nutrients for crops as well. However, the biogas plant still has some potential risks that needs to carefully manage during operation to avoid gas leak and being broken. Therefore, the owners should pay attention more on maintenance, constructing sediment tank for waste water to use for crops, avoiding to dump into surrounding environment.

Keywords: *Small scale biogas plant, efficient assessment, livestock production household, environment pollution reduction, livestock waste.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức

Ngày nhận bài: 9/7/2019

Ngày thông qua phản biện: 9/8/2019

Ngày duyệt đăng: 16/8/2019