



KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG VÀ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG HẦM Ủ BIOGAS Ở MỘT SỐ XÃ THUỘC TỈNH TIỀN GIANG

Đào Mai Trúc Quỳnh¹, Nguyễn Võ Châu Ngân¹, Jan Bentzen² và Kjeld Ingvorsen³

¹ Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Trường Kinh doanh Aarhus, Đại học Aarhus, Đan Mạch

³ Bộ môn Khoa học Sinh học và Vi sinh, Đại học Aarhus, Đan Mạch

Thông tin chung:

Ngày nhận: 23/05/2013

Ngày chấp nhận: 29/10/2013

Title:

Survey on biogas using status and appliances at Tien Giang province

Từ khóa:

Ứng dụng biogas, công nghệ biogas, tỉnh Tiền Giang

Keywords:

Biogas appliance, biogas technology, Tien Giang province

ABSTRACT

This study evaluates the biogas appliance and the possibility to enhance the development of the biogas practices in the Mekong Delta. There were 100 households with and without biogas installation at Tien Giang interviewed. Before constructing the digester, there were 54/65 biogas-user households applied pig dung direct to their trees, 7 households discharged direct to the surrounding canal, and the rest of households buried pig dung at their garden or gave to their neighbor. For 35 non-biogas user there were 10 households applied pig dung direct to their trees, 5 households discharged direct to the surrounding canal, 10 households sold pig dung to their neighbor and the rest of households buried at their garden. Among 65 biogas-user households, there was 41 households mentioned on decrease of disease after construct a biogas plant, 22 house-holds connect their toilet to biogas plant, and 26 households mentioned time-saving (i.e. quick cooking with biogas and save time from wood collection) for husbandry and gardening. About 60% of non-biogas user households had information on biogas technology but they did not construct a biogas plant due to high investment cost. 70% of the non-biogas household would like to install a digester if the investment cost of about 3 million dong while the rest could construct one if they were offered (freely) 50% of investment cost.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng hầm ủ biogas và khả năng phát triển công nghệ biogas ở ĐBSCL. Đề tài đã tiến hành phỏng vấn 65 hộ có hầm ủ và 35 hộ chưa có hầm ủ ở tỉnh Tiền Giang. Kết quả điều tra cho thấy trước khi xây dựng hầm ủ có 54/65 hộ bón tươi cho cây trồng, 7 hộ thải trực tiếp xuống kênh rạch, các hộ còn lại cho hàng xóm hoặc đào hố chôn lấp sau nhà; đối với 35 hộ chưa xây hầm ủ có khoảng 10 hộ bón tươi cho cây trồng, 10 hộ bán cho hàng xóm, 5 hộ thải trực tiếp xuống kênh rạch, các hộ còn lại đào hố chôn lấp sau nhà. Trong số các hộ có hầm ủ, 41 hộ cho biết bệnh tật giảm đi từ khi có hầm ủ, 22 hộ kết nối nhà vệ sinh với hầm ủ, 26 hộ sử dụng thời gian tiết kiệm nhờ đun nấu bằng biogas hoặc không phải thu gom củi để làm các công việc khác. Đối với 35 hộ chưa có hầm ủ thì có 60% biết về công nghệ biogas nhưng không xây dựng vì vốn đầu tư cao; khoảng 70% hộ dân có nhu cầu xây dựng với điều kiện vốn đầu tư dưới 3.000.000 đồng, 30% còn lại sẽ xây dựng hầm ủ nếu được hỗ trợ 50% vốn xây dựng.

1 MỞ ĐẦU

Nước ta đang chuyển mình và phát triển cùng nền kinh tế thị trường, lĩnh vực kinh tế nông thôn có nhiều khởi sắc và chuyển biến rõ rệt, trong đó vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đóng góp 36% giá trị xuất khẩu nông nghiệp trong nền kinh tế cả nước (Tổng Cục Thống kê, 2012). Cơ cấu kinh tế nông nghiệp, nông thôn có nhiều thay đổi, ngành chăn nuôi đang từng bước phát triển và giữ vị trí quan trọng trong sản xuất nông nghiệp. Theo Bùi Nguyễn (2011), Việt Nam có khoảng 8,5 triệu hộ chăn nuôi nhưng chỉ có 20% hộ xây dựng hầm ủ biogas. Tổng đàn gia súc, gia cầm cả nước gây ô nhiễm môi trường nông thôn nghiêm trọng. Chất thải chăn nuôi làm ô nhiễm không khí, ô nhiễm đất, ô nhiễm nguồn nước, gây nên các bệnh về đường hô hấp và đường tiêu hóa do trong chất thải có chứa nhiều vi sinh vật gây bệnh, giun sán ảnh hưởng đến sức khỏe, đời sống của người dân (Monre, 2012).

Trước tình hình đó công nghệ biogas đã được giới thiệu ở ĐBSCL từ những năm 1980 (Vo Chau Ngan Nguyen *et al.*, 2012). Việc xây dựng hệ thống biogas là một giải pháp xử lý chất thải chăn nuôi hiệu quả, đồng thời tận dụng được nguồn năng lượng sạch. Triển khai ứng dụng công nghệ biogas là một giải pháp chủ yếu để giải quyết tình trạng ô nhiễm môi trường như làm giảm khói từ nấu ăn, mùi hôi trong chăn nuôi, giảm ruồi muỗi, hạn chế bệnh tiêu đường, đau mắt (Nguyễn Quang Dũng, 2011). Bên cạnh đó còn cung cấp nguồn chất đốt, tiết kiệm năng lượng rất hiệu quả ở các vùng nông thôn trong điều kiện giá nhiên liệu tăng nhanh như hiện nay, một bình gas 12 kg tăng 119.000 đồng chỉ trong ba tháng của năm 2012 (Tùng Nguyễn, 2012).

Hiện nay, người dân ở ĐBSCL đã áp dụng một số mô hình ủ biogas như TB-BP, PE, KT2, EQ1, EQ2 và composite... (Vo Chau Ngan Nguyen *et al.*, 2012). Mặc dù các hầm ủ / túi ủ biogas đã có những ảnh hưởng tích cực nhưng trong quá trình phát triển công nghệ biogas gặp không ít khó khăn dẫn đến tốc độ triển khai còn chậm (Nguyễn Võ Châu Ngân, 2012). Dứng trước vấn đề này một số khảo sát ứng dụng hầm ủ biogas quy mô hộ gia đình đã được thực hiện tại các tỉnh thành tại vùng ĐBSCL. Chẳng hạn trong khuôn khổ dự án “Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam” đã khảo sát tại Tiền Giang năm 2005, Trà Vinh năm 2009, Bến Tre năm 2010, Bến Tre và Kiên Giang năm 2011. Bên cạnh đó cũng có những cuộc khảo sát khác ở Cần Thơ vào năm 2004 (Florian Wieneke,

2005), Cần Thơ, Đồng Tháp và Hậu Giang vào năm 2010 (Nguyễn Thị Thủy Duyên và Nguyễn Thị Việt An, 2010). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tiếp tục đánh giá hiệu quả sử dụng hầm ủ biogas cũng như khả năng phát triển hầm ủ biogas ở ĐBSCL. Dựa vào điều kiện địa lý và tình hình ứng dụng hầm ủ hiện tại ở ĐBSCL, phạm vi nghiên cứu được thực hiện ở các hộ chăn nuôi của tỉnh Tiền Giang.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp nghiên cứu

Đề tài được thực hiện trong tháng 9 năm 2012 tại xã Thạnh Nhựt và xã Bình Nhi huyện Gò Công Tây, xã Đạo Thạnh và xã Mỹ Phong của thành phố Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang. Dựa vào danh sách các hộ dân được địa phương cung cấp phỏng vấn 2 nhóm hộ dân: 65 hộ dân đã có hầm ủ / túi ủ biogas (chiếm 21,5% tổng số hộ có hầm ủ / túi ủ ở địa phương), và 35 hộ dân chưa có hầm ủ / túi ủ biogas (chiếm 76,3% tổng số hộ chăn nuôi nhưng chưa xây dựng hầm ủ / túi ủ ở địa phương).

Cập nhật hai bảng câu hỏi phỏng vấn từ đề tài “Khảo sát hiện trạng, tiềm năng và ứng dụng của hầm ủ / túi ủ biogas một số tỉnh thành ĐBSCL” do Nguyễn Thị Thủy Duyên và Nguyễn Thị Việt An thực hiện năm 2010. Bảng câu hỏi chuẩn bị là dạng câu hỏi kết hợp vừa dạng câu hỏi chọn lựa, vừa dạng câu hỏi mở.

Trực tiếp đến hộ dân và ghi chép các câu trả lời vào bảng phỏng vấn, đồng thời ghi nhận hiện trạng sử dụng hầm ủ / túi ủ đối với các hộ đã có hầm ủ / túi ủ biogas. Kết quả phỏng vấn được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm MS Excel 2007.

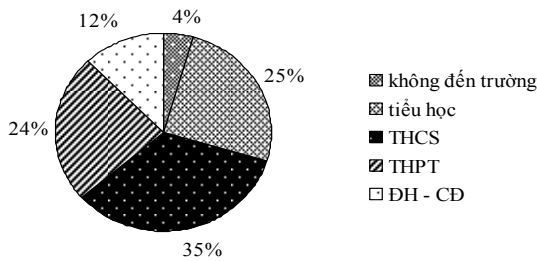
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các hộ dân có sử dụng hầm ủ / túi ủ biogas

3.1.1 Tình hình chung

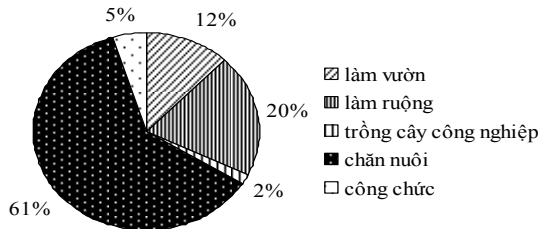
Hầu hết các hộ đều có đầy đủ tiện nghi cần thiết như ti vi, xe máy... Điều kiện sống thoải mái với 100% hộ đều kết nối điện, 32 hộ có nhà kiên cố chiếm khoảng 49%, 30 hộ có nhà lợp ngói hoặc lợp tôn chiếm khoảng 46%, các hộ còn lại nhà lá.

Trình độ học vấn tại các hộ khảo sát khá cao, với tổng số người là 296 khoảng 70% có học lực từ trung học cơ sở, trung học phổ thông, cao đẳng / đại học và trên đại học, khoảng 25% đã và đang học tiểu học, số còn lại là trẻ em nên không đến trường và một số là những người lớn tuổi ngày trước không có điều kiện học tập.

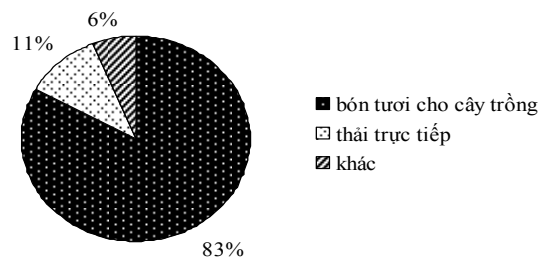


Hình 1: Trình độ học vấn các thành viên của các hộ dân có hầm ủ / túi ủ biogas

Chủ hộ đều là nông dân với công việc chính là chăn nuôi và trồng trọt (làm ruộng, làm vườn và trồng cây công nghiệp) chiếm khoảng 93%, công chức chiếm khoảng 5%. Thu nhập chính của các hộ gia đình chủ yếu là nhờ vào chăn nuôi và trồng trọt. Thu nhập bình quân của 65 hộ khoảng 1.600.000 ÷ 1.700.000 đồng/người (kể cả người trong độ tuổi lao động và ngoài độ tuổi lao động).



Hình 2: Nghề nghiệp chính của các hộ dân có hầm ủ / túi ủ biogas



Hình 3: Phương pháp xử lý phân gia súc trước khi xây hầm ủ của các hộ dân

Ý thức môi trường của các hộ dân khá tốt, trước khi xây dựng hầm ủ / túi ủ khoảng 83% hộ đem chất thải chăn nuôi bón cho cây trồng, khoảng 11% hộ thải trực tiếp xuống kênh rạch, số còn lại cho hàng xóm hoặc đào hố chôn lấp sau nhà.

Hiểu biết của người dân về hầm ủ / túi ủ thông qua cán bộ dự án 68%, người thân - hàng xóm

17%, người đã có hầm ủ 10%, còn lại nhờ phương tiện truyền thông. Kích thước hầm ủ / túi ủ mà các hộ dân chọn phần lớn do cán bộ dự án tư vấn (chiếm khoảng 81%), việc nổi hầm ủ / túi ủ biogas với nhà vệ sinh cũng do cán bộ dự án tư vấn (chiếm khoảng 35%). Các hộ còn lại cho rằng nhà vệ sinh đã tự hoại nên không nổi nhà vệ sinh với hầm ủ / túi ủ biogas (chiếm khoảng 30%), khoảng 35% hộ không nổi nhà vệ sinh với hầm ủ do nhà vệ sinh và hầm ủ quá xa nhau.

Loại hầm ủ mà 65 hộ dân được khảo sát xây dựng phổ biến là KT1 chiếm khoảng 80%, 6% hộ xây hầm KT2, các hộ còn lại lắp túi ủ PE.

3.1.2 Lợi ích về kinh tế

Trước đây khi chưa có hầm ủ biogas đa số người dân trong khu vực đun nấu bằng củi, gas bình hoặc bằng trấu. Đối với một số gia đình mua củi, trấu và gas để sử dụng có thể thống kê được thì trung bình mỗi tháng mỗi gia đình tiêu tốn khoảng 180.000 đồng chi phí chất đốt. Từ khi có biogas đa số chỉ sử dụng biogas cho sinh hoạt hàng ngày, chi phí chất đốt giảm từ 80÷100%. Vậy mỗi năm mỗi hộ tiết kiệm được khoảng 1.700.000÷2.000.000 đồng chi phí chất đốt.

Thời gian tiết kiệm được từ khi có biogas chính là khoảng thời gian cho công việc thu nhặt củi và chuẩn bị bếp nấu. Thời gian để tạo ra một thước củi khô dùng cho đun nấu tốn gần một tuần lễ bao gồm việc thu gom, chẻ củi và phơi củi (nếu trời nắng tốt), nếu vào mùa mưa thì thời gian phơi củi có thể kéo dài đến một tuần trong khi vào mùa nắng thì chỉ mất khoảng 3÷5 ngày (tùy loại củi). Nếu tính theo thời gian thực tế ước lượng tiết kiệm được khoảng 7÷8 ngày/năm. Nếu tính trung bình một ngày công lao động là 120.000 đồng/người (tại thời điểm khảo sát) thì lợi ích thấy được của hầm ủ biogas mang lại là 840.000÷960.000 đồng/hộ*năm⁻¹.

Như vậy có thể quy ra con số tương đương bằng tiền vào khoảng 2.540.000÷2.960.000 đồng/năm (thời điểm cuối năm 2012). Đây là lợi ích kinh tế thấy được do sử dụng hầm ủ biogas mang lại.

Đồng thời bên cạnh những lợi ích rõ ràng còn có những lợi ích không thấy được như thời gian rảnh rỗi này đa số người dân tham gia chăn nuôi, trồng trọt hoặc làm công việc thủ công để tăng thêm thu nhập. Đặc biệt giải phóng bớt sức lao động của người phụ nữ trong gia đình vì thường phụ nữ là người thu gom củi và trực tiếp nấu nướng các bữa ăn trong gia đình. Những lợi ích này không thể tính bằng tiền được.

3.1.3 Lợi ích về môi trường

100% hộ dân có đủ gas sử dụng cho 2 bếp biogas trong việc nấu ăn hàng ngày ba buổi sáng, trưa, chiều và nấu thêm nước uống hoặc nước tắm hàng ngày. Thậm chí một số hộ xả bỏ lượng gas thừa hoặc chia cho hàng xóm sử dụng. Có khoảng 90% hộ phỏng vấn cho biết hầm ủ / túi ủ biogas giúp làm sạch môi trường. 83% hộ xây dựng hầm ủ / túi ủ biogas có năng lượng sạch để dùng và 32% hộ thấy giảm mùi và bệnh nhờ hầm ủ / túi ủ biogas.

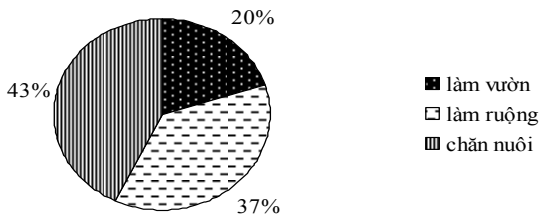
3.2 Các hộ không sử dụng hầm ủ / túi ủ biogas

3.2.1 Tình hình chung

Hầu hết các hộ đều có đầy đủ tiện nghi cần thiết như ti vi, xe máy... Điều kiện sống thoải mái với 100% hộ đều kết nối điện, 10 hộ có nhà kiên cố chiếm khoảng 28%, 24 hộ có nhà lợp ngói hoặc lợp tôn chiếm khoảng 68%, các hộ còn lại nhà lá.

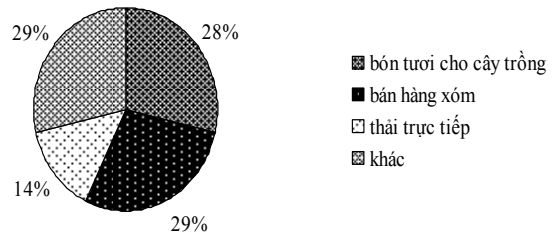
Trình độ học vấn các thành viên của các hộ khảo sát cũng khác cao với tổng số người là 154 thì khoảng 62% có học lực từ trung học cơ sở, trung học phổ thông, cao đẳng / đại học và trên đại học, có khoảng 31% đã và đang học tiểu học, số còn lại là trẻ em nên không đến trường và một số người lớn tuổi ngày trước không có điều kiện học tập.

Chủ hộ đều là nông dân với công việc chính là chăn nuôi chiếm khoảng 43%, trồng trọt (làm ruộng và làm vườn) chiếm khoảng 57%. Vì vậy, thu nhập chính của các hộ gia đình chủ yếu là nhờ vào chăn nuôi và trồng trọt.



Hình 4: Nghề nghiệp chính của các hộ dân chưa có hầm ủ / túi ủ biogas

Các hộ không có hầm ủ / túi ủ biogas sử dụng khoảng 29% lượng chất thải chăn nuôi được bán cho hàng xóm, khoảng 29% lượng chất thải chăn nuôi được chôn sau nhà, khoảng 28% lượng chất thải chăn nuôi bón tươi cho cây trồng, và các hộ còn lại thải trực tiếp xuống kênh rạch chiếm khoảng 14%.



Hình 5: Cách thức xử lý phân gia súc của các hộ dân

3.2.2 Chi phí về chất đốt

Đối với những gia đình mua củi, trâu và gas để sử dụng có thể thống kê được trung bình mỗi tháng mỗi hộ dân tiêu tốn khoảng 160.000 đồng chi phí chất đốt. Bên cạnh đó thời gian nhặt củi và phơi củi được ước lượng khoảng 7÷8 ngày/năm. Nếu tính trung bình một ngày công lao động là 120.000 đồng/người (tại thời điểm khảo sát) thì chi phí phải chi trả là 840.000÷960.000 đồng/hộ*năm⁻¹. Như vậy tổng chi phí chất đốt phải chi trả khoảng 2.760.000÷2.880.000 đồng/hộ*năm⁻¹.

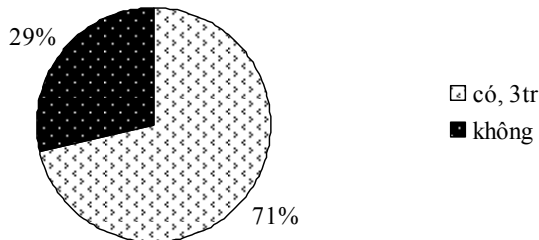
3.2.3 Thông tin về hầm ủ / túi ủ biogas

Trong tổng số 35 hộ có 14 hộ là không biết gì về công nghệ biogas. Các hộ còn lại biết về hầm ủ / túi ủ biogas thông qua truyền thông (7 hộ), thông qua bạn bè hàng xóm (8 hộ), thông qua cán bộ dự án (5 hộ), thông qua chủ hầm ủ khác (1 hộ). Qua đó ta nhận thấy địa bàn khu vực này có rất nhiều cách tiếp cận thông tin về hầm ủ biogas. Nếu phát huy được hết các kênh truyền thông này, đây là một điều khiến chúng ta hi vọng vào sự phát triển của loại hình xử lý chất thải chăn nuôi.

Tuy nhiên, dù biết về hầm ủ biogas nhưng người dân lại không xây dựng vì vốn đầu tư cao chiếm khoảng 57%, và khoảng 11% không đủ vật nuôi. Như vậy, có thêm hai khả năng để có thể triển khai nhân rộng hầm ủ biogas ở ĐBSCL: (i) giải quyết được vấn đề vốn đầu tư, và (ii) giải quyết tình trạng thiếu nguyên liệu nạp cho hầm ủ biogas. Vấn đề (i) có thể được giải quyết thông qua định hướng cho vay vốn ngân hàng từ các cấp có thẩm quyền hoặc tài trợ từ các tổ chức hỗ trợ. Riêng vấn đề (ii) hiện đang có một số nghiên cứu khai thác các loại nguyên liệu địa phương cho quá trình ủ phối hợp trong các hầm ủ biogas hộ gia đình ở ĐBSCL (Nguyễn Võ Châu Ngân et al., 2011, 2012).

3.2.4 Nhu cầu xây dựng hầm ủ / túi ủ biogas của các hộ chăn nuôi

Khoảng 71% hộ dân chưa có hầm ủ / túi ủ biogas có nhu cầu xây dựng với điều kiện vốn đầu tư dưới 3.000.000 đồng, 29% còn lại không xây dựng hầm ủ / túi ủ biogas nhưng nếu được hỗ trợ 50% vốn xây dựng thì các hộ này sẽ tham gia.



Hình 6: Nhu cầu xây dựng hầm ủ / túi ủ của các hộ chưa có hầm ủ biogas

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Kết quả phỏng vấn 100 hộ dân có và chưa có hầm ủ / túi ủ biogas tại xã Thạnh Nhựt và xã Bình Nhì - huyện Gò Công Tây, xã Đạo Thạnh và xã Mỹ Phong - thành phố Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang cho thấy:

- 100% hộ dân sử dụng biogas làm chất đốt cảm thấy hài lòng vì giảm được chi phí chất đốt, tiết kiệm thời gian thu nhặt củi. Mỗi năm hộ sử dụng biogas tiết kiệm trung bình 1.700.000-2.000.000 đồng cho chi phí chất đốt.

- Những hộ dân chưa có hầm ủ / túi ủ chưa có biện pháp quản lý và xử lý phù hợp nguồn phân thải ra. Điều này ảnh hưởng đến nguồn nước sử dụng cho sinh hoạt và sản xuất, đặc biệt đối với những cộng đồng dân cư nông thôn.

- Hầm ủ / túi ủ biogas giúp xử lý chất thải chăn nuôi có hiệu quả và kinh tế, đồng thời tận dụng được năng lượng tạo ra. Tuy nhiên các lợi ích của hầm ủ / túi ủ biogas chưa được khai thác triệt để, hầu hết người dân chỉ quan tâm sử dụng khí đốt mà bỏ qua các phụ phẩm khác từ hầm ủ như nước thải và bùn thải có thể là nguồn phân hữu cơ cho cây trồng và bổ sung thức ăn nuôi cá.

- Hầu hết hộ dân chưa có hầm ủ / túi ủ đều có mong muốn xây dựng mô hình nhưng còn e ngại về mức đầu tư.

Như vậy, những lợi ích mà hệ thống hầm ủ / túi ủ biogas mang lại cho người dân cũng như môi

trường là khá nhiều và ĐBSCL là khu vực có tiềm năng to lớn trong việc phát triển hệ thống hầm ủ / túi ủ. Tuy nhiên, điều này còn phụ thuộc vào sự phát triển ổn định và bền vững của ngành chăn nuôi, cũng như sự quan tâm, định hướng và các chính sách hỗ trợ của nhà nước nói chung và chính quyền từng địa phương nói riêng.

Từ những kết quả khảo sát, một số kiến nghị giúp đẩy mạnh triển khai mô hình biogas trên diện rộng:

- Chính quyền các cấp cần có kế hoạch giới thiệu công nghệ biogas đến người dân theo nhiều kênh thông tin, đặc biệt là thông qua báo đài.

- Tăng cường tuyên truyền các lợi ích và ứng dụng của công nghệ biogas cũng như các chương trình, chính sách hỗ trợ của nhà nước và các tổ chức trong, ngoài nước đến người dân để cập nhật thông tin kịp thời và chính xác.

- Tổ chức những lớp huấn luyện và hướng dẫn người dân cách sử dụng, bảo trì hầm ủ / túi ủ cũng như cách sử dụng và quản lý chất thải sau ủ có hiệu quả để tránh lãng phí.

- Tình hình dịch bệnh cũng ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của hầm ủ / túi ủ do đó cần có kế hoạch phòng chống dịch phù hợp. Đồng thời địa phương cần có chính sách hỗ trợ người dân tiếp tục tái đàn sau dịch.

- Giá cả xây dựng hầm ủ quá cao so với thu nhập của hộ dân cũng là mối quan tâm của người dân do đó địa phương nên có chính sách hỗ trợ như tài trợ một phần kinh phí hoặc cho vay với lãi suất thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Nguyễn, 2011. Nguy cơ dịch bệnh từ 80 triệu tấn chất thải. Truy cập tại trang web <http://nongnghiep.vn/nongnghiepvvn/72/2/20/81584/Nguy-co-dich-benh-tu-80-trieu-tan-chat-thai.aspx>. Truy cập ngày 02/10/2012.
2. Florian Wieneke, 2005. Acceptance Analysis of New Technology for Sustainable Water Management and Sanitation - A Case Study of Operating Farm Households in the Mekong Delta, Viet Nam. Luận án tốt nghiệp Tiến sĩ. Đại học Bonn, 227p.
3. Monre, 2012. Chất thải chăn nuôi gây ra nhiều bệnh. Truy cập tại trang web

- <http://www.tinnhanhmoitruong.vn/19/400.tcm>. Truy cập ngày 02/10/ 2012.
4. Nguyễn Quang Dũng, 2011. Khảo sát người sử dụng khí sinh học 2010-2011. Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam 2007-2012, Hà Nội, 43p.
 5. Nguyễn Thị Thùy Duyên và Nguyễn Thị Việt An, 2010. Khảo sát hiện trạng, tiềm năng và ứng dụng của hầm ủ/ túi ủ biogas một số tỉnh thành khu vực ĐBSCL. Luận văn tốt nghiệp Đại học - Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.
 6. Nguyễn Võ Châu Ngân, Lê Hoàng Việt, Nguyễn Đắc Cử và Nguyễn Hữu Phong, 2011. So sánh khả năng sinh khí của mẻ ủ yếm khí bán liên tục với các nguyên liệu nạp khác nhau khi có và không có nấm Trichoderma. Tạp chí Khoa học 20b, 31-38. Đại học Cần Thơ.
 7. Nguyễn Võ Châu Ngân, Nguyễn Trường Thành, Nguyễn Hữu Lộc, Nguyễn Trí Ngươn, Lê Ngọc Phúc và Nguyễn Trương Nhật Tân, 2012. Khả năng sử dụng lục bình và rom làm nguyên liệu nạp bổ sung cho hầm ủ biogas. Tạp chí Khoa học 22a, 213-221. Trường Đại học Cần Thơ.
 8. Tổng Cục Thống kê, 2012. Báo cáo sơ bộ kết quả Tổng điều tra nông thôn, nông nghiệp và thủy sản năm 2011. Nhà xuất bản thống kê.
 9. Tùng Nguyễn, 2012. Giá gas tiếp tục tăng thêm 16000 đồng/bình. Truy cập tại trang web <http://dantri.com.vn/c76/s76-646372/gia-gas-tiep-tuc-tang-them-16000-dongbinh.htm>. Truy cập ngày 29/10/2012.
 10. Vo Chau Ngan Nguyen, Trung Hieu Phan, Hoang Nam Vo, 2012. Review on the most Popular anaerobic digester models in the Mekong Delta. Journal of Vietnamese Environment, Vol 2, No 1, pp 8-19.