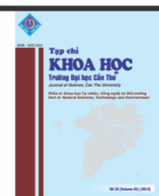




Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn



XỬ LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI HỘ GIA ĐÌNH - NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM KIỂU TÚI Ủ MÔI HDPE

Phạm Minh Trí¹, Nguyễn Thị Cẩm Nhung² và Nguyễn Võ Châu Ngân¹

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

² Khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cộng đồng Vĩnh Long

Thông tin chung:

Ngày nhận: 07/06/2013

Ngày chấp nhận: 24/12/2013

Title:

Husbandry wastewater
treatment at household scale
- New testing on HDPE
digester

Từ khóa:

Chất thải chăn nuôi heo,
ĐBSCL, màng HDPE, túi ủ
biogas

Keywords:

Biogas digester, HDPE layer,
husbandry wastewater, the
Mekong Delta

ABSTRACT

To overcome the technical and financial barriers of biogas construction, this study was done to understand the applicability of the HDPE digester at household scale in the Vietnamese Mekong Delta. Three HDPE digesters and one PE digester were installed at four farmer households at the Binh Tan district, Vinh Long province for husbandry wastewater treatment. The study results showed that HDPE digester's treatment efficiency ranged from 70÷85%, which was not significantly different from the treatment efficiency of the PE digester. As being produced from durable HDPE layers, the HDPE offered easy and quick installation, and it was practically to fix problems that might happen to HDPE digester. In addition, the HDPE digester obtained sufficient treatment efficiency, durability, suitability of investment cost leading to new opportunity for husbandry wastewater treatment at farmers scale.

TÓM TẮT

Nhằm giải quyết các vướng mắc về kỹ thuật và tài chính của hầm ủ biogas, nghiên cứu này được thực hiện để khảo sát khả năng ứng dụng túi ủ HDPE tại các hộ nông dân ở ĐBSCL. Tổng cộng 3 túi ủ HDPE và 1 túi ủ PE được lắp đặt tại 4 hộ dân ở huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long để xử lý chất thải chăn nuôi heo. Kết quả đánh giá hiệu quả xử lý chất thải của túi HDPE tin cậy trong khoảng 70 ÷ 85%, so sánh giữa túi HDPE và túi PE về xử lý chất thải có sự chênh lệch không đáng kể. Độ bền của túi HDPE cao hơn túi PE do được thiết kế từ tấm vải địa kỹ thuật, khi lắp đặt túi HDPE cũng dễ dàng và nhanh hơn so với túi PE, túi HDPE có thể nhanh chóng khắc phục khi có sự cố. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, túi biogas HDPE có hiệu suất xử lý tốt, có độ bền cao, có giá thành phù hợp với hộ dân mở ra cơ hội cho người chăn nuôi tiếp cận với công nghệ biogas.

1 GIỚI THIỆU

Chăn nuôi heo quy mô hộ gia đình khá phổ biến ở ĐBSCL. Bên cạnh những lợi ích về kinh tế mà chăn nuôi mang lại, chất thải chăn nuôi đang gây ô nhiễm môi trường. Một giải pháp hữu dụng góp phần giảm thiểu ô nhiễm do chất thải chăn nuôi gây ra là xây dựng các hầm ủ/túi ủ khí sinh học (biogas), ủ phân compost... Trong bối cảnh

hiện nay, ở nước ta nói riêng và trên toàn thế giới nói chung các nguồn nhiên liệu truyền thống ngày càng cạn kiệt, việc khai thác và sử dụng công nghệ biogas - một nguồn năng lượng tái tạo - đã đóng góp phần đảm bảo an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường. Đặc biệt đối với vùng nông thôn, miền núi, nghiên cứu phát triển công nghệ biogas là việc làm thiết thực góp phần cải thiện môi trường sống,

thay đổi tập tục sinh hoạt và cải thiện đời sống của người nông dân, góp phần giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường ở nông thôn, hạn chế dịch bệnh và bảo vệ cho nguồn nước trong sạch.

Lịch sử phát triển công nghệ biogas ở ĐBSCL bao gồm 7 loại hình chính: kiểu CT1 (đã ngừng triển khai từ 1997), hầm TG-BP, túi PE, hầm EQ1, hầm EQ2, hầm KT2 và hầm composite (Nguyễn Vo Chau Ngan *et al.*, 2012). Trong các loại hầm ủ/túi ủ hiện còn đang triển khai, túi ủ PE có chi phí thấp nhất từ 150.000 đến 200.000 đồng/m³ nhưng tuổi thọ cũng thấp nhất (không bảo hành sau khi lắp đặt). Trong khi đó các hầm ủ có tuổi thọ cao (trên 10 năm), được bảo hành tối thiểu 1 năm sau khi xây dựng; tuy nhiên chi phí đầu tư cao từ 1,2 đến 1,5 triệu đồng/m³ gây khó khăn cho triển khai trên diện rộng (Vo Chau Ngan Nguyen, 2012).

Hiện nay loại màng HDPE đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như lót nền đường trong xây dựng, chống thấm cho công trình thủy lợi, lót nền đáy ao trong nuôi thủy sản, lót nền đáy và che phủ các bãi chôn lấp rác hợp vệ sinh... Màng HDPE đã được APO sử dụng làm vòm chứa khí cho các hệ thống ủ biogas quy mô lớn trên 10 năm (Công ty CP Năng lượng Á Châu, 2011). Gần đây các giảng viên của Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên – Trường Đại học Cần Thơ - đã kết hợp với Công ty TNHH Phát triển Công nghệ sạch Phương Nam đã thiết kế và thử nghiệm mẫu túi ủ bằng màng HDPE với giá thành chấp nhận được tại hộ dân Phạm Văn Danh ở quận Ô Môn, Thành phố Cần Thơ (Nguyễn Vo Chau Ngan, 2012). Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá khả năng xử lý và tính ổn định trong vận hành của loại túi ủ mới này.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Các túi ủ biogas thí nghiệm gồm 3 túi ủ HDPE và 1 túi ủ PE bố trí ở điều kiện thực tế tại các hộ dân trên địa bàn xã Tân Lược, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long.

– Túi HDPE (1): xử lý chất thải cho chuồng 5 con heo, trọng lượng trung bình 80 kg/con của ông Nguyễn Hữu Phước, ấp Tân Vĩnh, xã Tân Lược, huyện Bình Tân, Vĩnh Long.

– Túi HDPE (2): xử lý chất thải cho chuồng 28 con heo, trọng lượng trung bình 20 kg/con của hộ ông Nguyễn Công Toàn, ấp Tân Vĩnh, xã Tân Lược, huyện Bình Tân, Vĩnh Long.

– Túi HDPE (3): xử lý chất thải cho chuồng 13 con heo, trong đó có 1 con heo 80 kg và 12 con

20 kg/con của hộ ông Phan Văn Tư, ấp Tân Hưng, xã Tân Lược, huyện Bình Tân, Vĩnh Long.

– Túi PE (4): xử lý chất thải cho chuồng 5 con heo, trong đó có 2 con heo 80 kg/con và 2 con 30 kg/con của hộ bà Nguyễn Thị Tâm, ấp Tân Lộc, xã Tân Lược, huyện Bình Tân, Vĩnh Long.

Lượng nạp nguyên liệu vào các túi ủ biogas thí nghiệm không đồng nhất, do đó một số thông số kiểm soát đã được cố định nhằm giảm những khác biệt của quá trình thí nghiệm:

– Yêu cầu cung cấp cùng một loại thức ăn công nghiệp cho tất cả heo nuôi

– Không chế lượng nước dội chuồng của tất cả túi ủ ở tỉ lệ 1:5 cho phân:nước

Mẫu nước thải đầu vào và đầu ra của túi ủ được phân tích tại phòng thí nghiệm Xử lý Chất thải rắn - Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ. Tất cả các mẫu được phân tích theo hướng dẫn của Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (AWWA - APHA, 1995).

2.2 Thời gian thu mẫu phân tích

Các túi ủ biogas sau khi được bố trí thực tế tại các hộ dân, nạp nguyên liệu và vận hành ổn định trong một tháng mới tiến hành lấy mẫu phân tích.

– Chỉ tiêu nước thải: thu mẫu đầu vào và đầu ra của túi biogas phân tích các chỉ tiêu BOD₅, tổng Ni-tơ, tổng Phốt-pho, SS, pH, tổng *Coliform*.

– Các chỉ tiêu khí: tổng thể tích khí, khí thành phần CH₄.

Bảng 1: Lịch thu mẫu các túi ủ biogas

STT	Ngày lấy mẫu	Mẫu nước	Mẫu khí	Ghi chú
1	Sau 30 ngày bố trí	x	x	
2	Sau 37 ngày bố trí		x	
3	Sau 45 ngày bố trí	x	x	
4	Sau 53 ngày bố trí		x	
5	Sau 60 ngày bố trí	x	x	

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Quy trình lắp đặt các túi ủ HDPE

Dựa vào số đầu heo được nuôi thực tế tại các hộ dân, lượng chất thải và nước thải nạp vào mỗi túi ủ biogas được tính toán như sau:

– Túi biogas 1: 10,5 kg/ngày

– Túi biogas 2: 70,0 kg/ngày

– Túi biogas 3: 32,5 kg/ngày

– Túi biogas 4: 14,5 kg/ngày

Tất cả các túi ủ được thiết kế với cùng kích thước 7 m³, trong đó thể tích dành để phân hủy chất thải là 5 m³. Chọn tỉ lệ pha loãng nước : phân heo là 5 : 1, thời gian lưu tồn chất thải của các túi lần lượt là 71,4 (túi ủ 1); 10,7 (túi ủ 2); 23 (túi ủ 3); 51,7 ngày (túi ủ 4). Tuy nhiên, một vài yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến thời gian lưu tồn như trọng lượng heo tăng theo thời gian, sử dụng thuốc trị

bệnh heo...

Trong quá trình thí nghiệm, túi 1 bị hư hỏng ở ngày thứ 35 do trẻ em dùng cây nhọn đâm vào, mặc dù đã hàn chỗ thủng lại sau 4 ngày nhưng vẫn ảnh hưởng đến khả năng xử lý. Tuy nhiên, phần đánh giá vẫn sử dụng kết quả của túi 1 để thấy rõ tính ưu việt của túi ủ HDPE so với túi PE là có thể hàn lại sau khi bị thủng.



Hình 1: Túi ủ HDPE sau khi gia công



Hình 2: Lắp ống dẫn khí



Hình 3: Lắp ống nạp và ống xả



Hình 4: Kiểm tra độ kín khí của túi ủ



Hình 5: Đặt túi ủ vào vị trí và túi ủ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh



Hình 6: Hồ gom phân vào túi ủ

Đánh giá thực tế quá trình lắp đặt túi ủ tại các hộ dân có một số nhận xét như sau:

- Vật tư chuẩn bị lắp đặt của túi HDPE khá giống với túi PE (tham khảo từ Marc Luer, 2010), chỉ khác là túi HDPE không cần bố trí túi chứa khí riêng biệt như túi PE.

- Túi HDPE được gia công sẵn chỉ cần vận chuyển đến hộ dân rồi tiến hành lắp đặt mà không cần phải chuẩn bị lồng túi, buộc dây miệng túi như túi ủ PE.

- Thời gian lắp đặt túi HDPE nhanh hơn túi PE do độ bền của vải HDPE, thao tác lắp đặt nhanh chóng không cần dọn sạch mặt bằng như túi PE.

- Túi HDPE lắp đặt dễ dàng, không cần thợ có kỹ thuật, người dân cũng có thể tự lắp đặt cho hộ gia đình của mình.

3.2 Kết quả phân tích các chỉ tiêu nước

Sau khi các túi ủ được lắp đặt và nạp phân heo vào, 1 tháng sau đó tiến hành lấy mẫu nước đầu vào và đầu ra của các túi ủ phân tích các chỉ tiêu ô nhiễm để đánh giá hiệu quả vận hành của các túi ủ. Mẫu được thu thập ngay sau thời điểm dội chuồng.



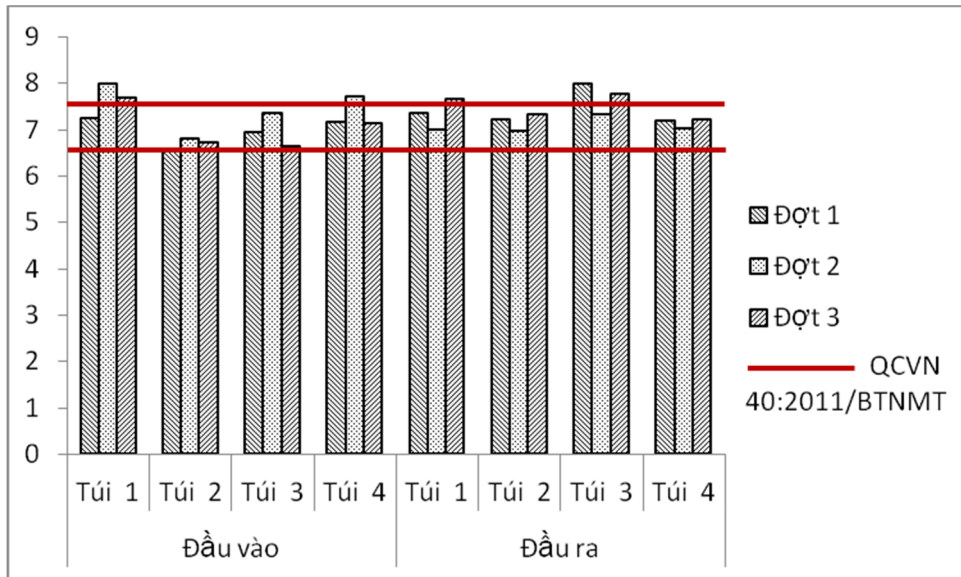
Hình 7: Sử dụng gas đun nấu

Tất cả các hộ dân đều sử dụng nước ao (thông với hệ thống sông rạch) để dội chuồng. Và vị trí các hộ dân không nằm cách xa quá trong khu vực nên có thể xem như nguồn nước dội chuồng không khác biệt.

3.2.1 Giá trị pH

Trong suốt quá trình làm thí nghiệm, giá trị pH ở đầu vào và đầu ra của hầm ủ biogas được ghi nhận ba lần. Kết quả đo đạc cho thấy giá trị pH đầu vào của các túi ủ biogas nằm trong khoảng $6,58 \div 7,99$, pH đầu ra nằm trong khoảng $6,96 \div 7,97$. Giá trị pH giữa đầu vào và đầu ra của các túi ủ đều có sự dao động qua các đợt thu mẫu và giữa các túi.

Theo Ngô Kế Sương và Nguyễn Lâm Dũng (1997), điều kiện pH tối ưu để vi sinh vật yếm khí hoạt động là $7,2 \div 7,5$, ngưỡng hoạt động tốt là $6,6 \div 7,6$. Như vậy, pH đầu ra của các túi ủ biogas đều nằm trong ngưỡng hoạt động tốt của vi khuẩn yếm khí, ngoại trừ đợt thu mẫu đầu tiên túi biogas số 3 có pH = 7,97 vượt ngưỡng hoạt động tốt, nhưng đã ổn định trong đợt thu mẫu số 2 và số 3. Giá trị pH cao ở túi ủ 3 trong đợt đo đạc đầu tiên có thể là do túi ủ chưa ổn định, túi số 3 được lắp đặt và vận hành sau các túi ủ khác 1 tuần.

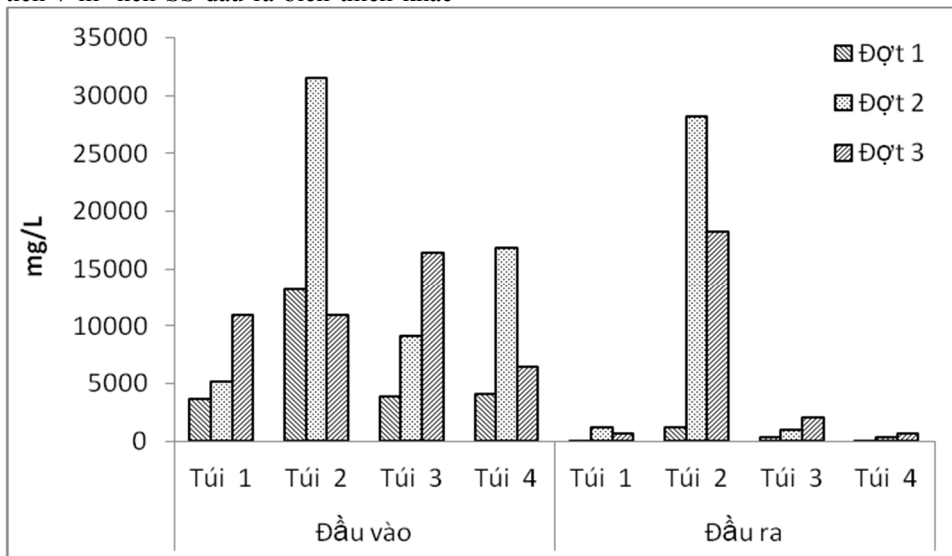


Hình 8: Kết quả đo đạc giá trị pH đầu vào và đầu ra của các túi ủ

3.2.2 Hàm lượng chất rắn lơ lửng (SS)

Kết quả đo đạc hàm lượng SS đầu vào các túi ủ biogas không đồng đều giữa các túi và giữa các đợt thu mẫu. Đây là chỉ tiêu thể hiện rõ rệt nhất sự khác biệt của khối lượng phân heo nạp vào túi ủ. Cụ thể túi ủ có lượng phân heo nạp vào cao nhất (túi 2) sẽ có hàm lượng SS cao nhất. Hàm lượng SS đầu vào có sự khác biệt nhưng các túi ủ lại có cùng thể tích 7 m³ nên SS đầu ra biến thiên khác

nhau giữa các túi. Nhìn chung, hàm lượng SS đầu ra ở các túi biogas đều giảm so với SS đầu vào. Tuy nhiên, ở đợt thu mẫu thứ 3 của túi số 2 thì SS đầu ra cao hơn đầu vào. Lý do là túi số 2 có nồng độ nguyên liệu nạp đầu vào cao hơn nhiều so với các túi ủ còn lại, dẫn đến việc lượng phân tích lũy nhiều trong túi làm cho SS đầu ra cao hơn SS đầu vào của túi số 2. Điều này sẽ gây quá tải cho túi ủ làm giảm hiệu quả xử lý các chất ô nhiễm.



Hình 9: Kết quả phân tích giá trị SS đầu vào và đầu ra của các túi ủ

Kết quả phân tích cho thấy hiệu suất xử lý SS của túi biogas số 1, số 3, số 4 tương đối ổn định qua các đợt thu mẫu, túi số 4 là ổn định nhất và có

hiệu suất xử lý cao nhất. Hiệu suất xử lý của túi biogas thứ 2 có sự biến thiên nhiều nhất, hiệu suất xử lý SS của túi 2 giảm theo thời gian, ở đợt đầu

hiệu suất xử lý là 87% nhưng đến đợt 2 chỉ còn 10% và ở đợt 3 hiệu suất xử lý của túi số 2 là -67% do chất thải có thời gian lưu tồn ngắn nhất. Kết quả này khẳng định việc nạp phân quá nhiều vào túi ủ / hầm ủ biogas không chỉ làm giảm hiệu quả xử lý mà còn có thể gây ra tình trạng nghẹt túi ủ / hầm ủ.

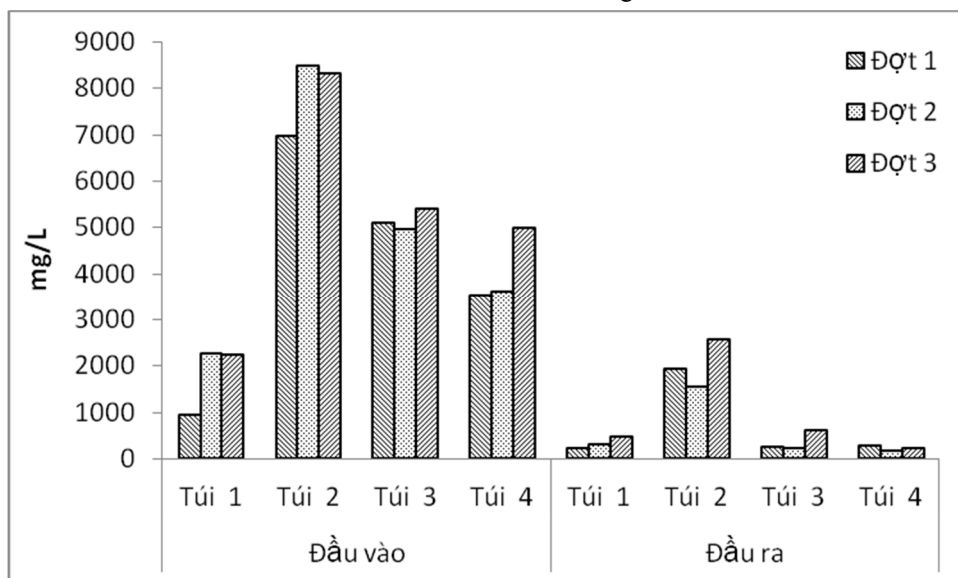
Mặc dù các túi ủ có hiệu suất xử lý SS cao, tuy nhiên nếu so sánh với giá trị được quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp vẫn còn cao. Giá trị SS được phép xả thải vào nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt là 100 mg/L (cột B). Hàm lượng SS đầu ra của các túi ủ thí nghiệm cao từ 1÷281 lần so với quy định cho phép tại cột B.

3.2.3 Nhu cầu oxy sinh hóa BOD₅

Tương tự các chỉ tiêu khác, số liệu BOD₅ đầu

vào các túi biogas thí nghiệm khác nhau rất nhiều, cao nhất vẫn là túi 2 do lượng phân nạp vào túi này cao nhất, túi số 1 có đầu vào thấp nhất. Số liệu BOD₅ đầu vào tỉ lệ thuận với đầu heo bố trí trên mỗi túi biogas. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng BOD₅ đầu ra của các túi biogas giảm so với đầu vào.

Kết quả tính toán hiệu suất xử lý BOD₅ của các túi biogas nằm trong khoảng 72÷95%. Trong đó hiệu suất xử lý của túi biogas số 3 và số 4 là cao nhất. Túi biogas số 2 hiệu suất xử lý thấp do nguyên liệu nạp đầu vào của túi số 2 cao hơn rất nhiều so với các túi còn lại. Riêng túi ủ số 1 có hiệu suất xử lý thấp là do trong quá trình hoạt động túi số 1 bị sự cố đã ảnh hưởng tới quá trình hoạt động của túi. Tuy nhiên cũng có sự khác nhau giữa các túi ủ do lượng nạp vào của các túi ủ không được đồng đều.



Hình 10: Kết quả phân tích BOD₅ đầu vào và đầu ra của các túi ủ

So sánh nồng độ BOD₅ đầu ra của các túi ủ với giá trị cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT (cột B) cho thấy giá trị BOD₅ cao vượt mức từ 3 ÷ 50 lần. Lượng chất hữu cơ ở đầu ra của túi ủ còn cao có thể gây ô nhiễm hữu cơ cho nguồn tiếp nhận. Tuy nhiên hàm lượng BOD₅ cao cũng mở ra một cơ hội để tận dụng lượng hữu cơ chưa phân hủy này làm nguồn phân bón hữu cơ cho canh tác nông nghiệp hoặc nuôi trồng thủy sản. Kết quả này càng khẳng định hiệu quả của mô hình canh tác VACB (Vườn - Ao - Chuồng - Biogas) ở ĐBSCL trong việc tận dụng nguồn thải còn nhiều dưỡng chất từ hầm ủ biogas làm nguồn phân bón hữu cơ cho làm vườn hoặc nuôi thủy sản.

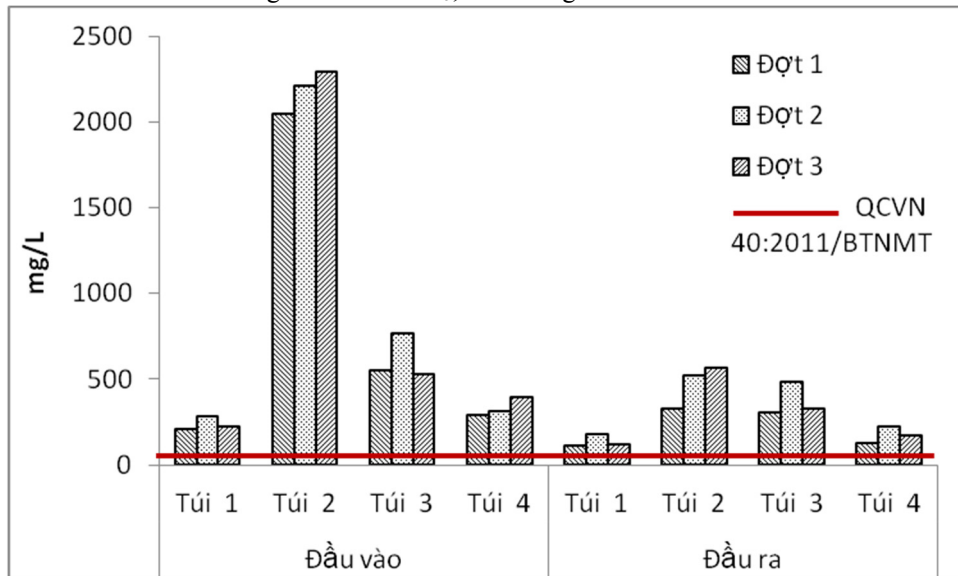
3.2.4 Hàm lượng tổng ni-tơ

Kết quả phân tích hàm lượng tổng ni-tơ cho thấy giá trị đầu vào túi ủ số 2 và số 3 là cao nhất. So sánh giữa các đợt thu mẫu phân tích ni-tơ đầu vào, ở đợt thu mẫu thứ 2 của các túi số 1, số 3 và số 4 có nồng độ ni-tơ cao nhưng đến đợt thu mẫu thứ 3 thì giá trị ni-tơ ở cả ba túi lại giảm xuống. Tuy nhiên ở túi ủ số 2 thì ni-tơ đầu vào tăng dần theo từng đợt thu mẫu thể hiện mức độ tích tụ ni-tơ trong túi ủ do hàm lượng phân nạp vào quá nhiều.

Kết quả phân tích ni-tơ đầu ra cho thấy sau khi qua xử lý bằng túi ủ nồng độ ni-tơ giảm so với trước khi xử lý. Trong đó hiệu suất xử lý ni-tơ của

túi số 2 là cao nhất và có hiệu suất giảm dần qua các đợt phân tích mẫu, nằm trong khoảng 75 đến 85%. Túi số 3 có hiệu suất xử lý ni-tơ thấp nhất nhưng khá ổn định qua các đợt thu mẫu, nằm trong khoảng 37 đến 45%. Hiệu suất xử lý này có sự khác biệt so với hiệu suất xử lý SS và BOD₅ đã đề cập ở phần trên. Đối với các thông số SS và BOD₅,

túi số 2 có hiệu suất xử lý thấp nhất, túi số 3 và 4 có hiệu suất xử lý cao nhất. Điều này có thể được giải thích là do túi số 2 nhận quá nhiều lượng phân nạp, một lượng lớn phân bị tích tụ trong túi ủ không di chuyển ra ngoài gây hiệu quả xử lý ni-tơ cao giả tạo, một lượng ni-tơ lớn vẫn đang bị tích tụ trong túi ủ.



Hình 11: Kết quả phân tích tổng nitơ đầu vào và đầu ra của các túi ủ

Túi ủ số 1 và số 4 có hiệu suất xử lý dao động ở đợt thu mẫu thứ 2. Hiệu suất xử lý ở đợt thu mẫu thứ 2 thấp hơn nhiều so với 2 đợt thu mẫu còn lại chứ không giảm dần theo từng đợt thu mẫu như túi số 2 và số 3. Lý do của sự dao động đó là trong đợt thu mẫu thứ 2 túi ủ 1 bị thủng và túi ủ 4 do heo bị bệnh tiêu chảy phải sử dụng thuốc chữa trị gây ức chế hoạt động của hệ vi sinh vật trong túi ủ và làm gây ảnh hưởng tới vận hành của túi ủ.

Hiệu suất xử lý ni-tơ của các túi ủ không cao dẫn đến giá trị đầu ra của các túi ủ đều không đạt so với quy định xả thải tổng ni-tơ 40 mg/L của QCVN 40:2012/ BTNMT (cột B). Giá trị ni-tơ tổng đầu ra của các túi ủ cao gấp 2,5÷14 lần so với tiêu chuẩn xả thải ra nguồn tiếp nhận.

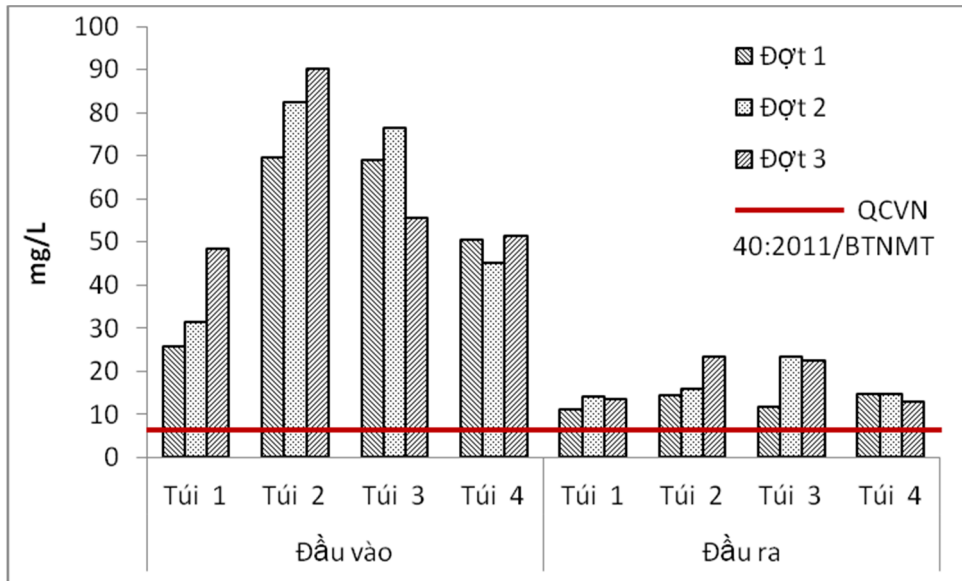
3.2.5 Hiệu suất xử lý tổng photpho

Nồng độ tổng photpho đầu vào không đồng đều và có sự tăng lên ở các giai đoạn. Giá trị photpho tổng đầu vào cao nhất vẫn là túi số 2 và số 3 và tổng photpho thấp nhất là túi số 1 và số 4. Ở đầu ra của các túi ủ nồng độ tổng photpho giảm nhiều

so với đầu vào. Hàm lượng tổng photpho giảm nhiều nhất là ở túi ủ số 2 và số 3. Hiệu quả xử lý cao của túi 2 có thể được giải thích tương tự như phân xử lý tổng nitơ.

Vì khuẩn yếm khí trong túi ủ biogas không xử lý tốt photpho. Do đó, photpho đầu ra của các túi ủ thấp hơn đầu vào chủ yếu là do photpho được tích tụ trong túi ủ. Túi số 2 nạp nhiều phân sẽ có hiệu suất xử lý photpho cao chủ yếu do photpho được tích lũy trong túi ủ dưới dạng bùn lắng mà không theo nước thải đi ra ngoài.

Hiệu suất xử lý photpho của các túi ủ từ 55÷83%. Tuy nhiên hàm lượng photpho đầu ra của các túi ủ vẫn chưa đạt tiêu chuẩn xả thải theo QCVN 40:2012/ BTNMT (cột B) quy định tổng photpho đạt 4 mg/L). Nồng độ photpho đầu ra của các túi ủ vượt tiêu chuẩn xả thải từ 3÷6 lần. Nếu nước thải còn chứa nhiều photpho đưa vào nguồn tiếp nhận có thể là nguyên nhân gây hiện tượng tảo nở hoa làm suy giảm lượng ô-xy trong nguồn nước, ảnh hưởng tiêu cực đến quần thể động thực vật sinh sống trong đó.



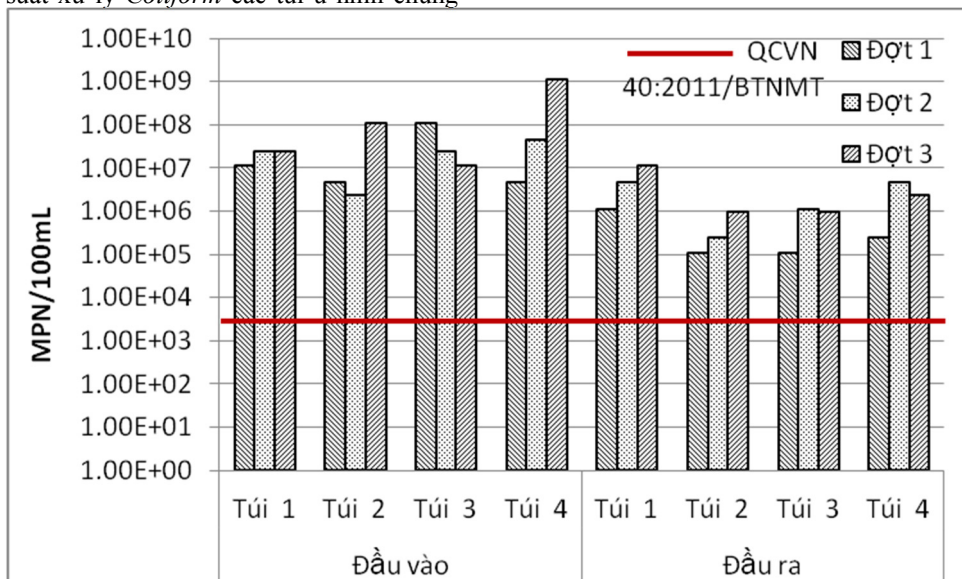
Hình 12: Kết quả phân tích tổng phốt-pho đầu vào và đầu ra của các túi ủ

3.2.6 Hiệu suất xử lý *Coliform*

Kết quả phân tích hàm lượng *Coliform* đầu vào và đầu ra của các túi ủ có sự biến động nhiều. Túi ủ 1 có sự biến động nhiều nhất, nồng độ *Coliform* đầu vào thấp nhưng đầu ra lại có nồng độ *Coliform* lớn nhất. Một trong những nguyên nhân làm cho nồng độ *Coliform* của túi số 1 đầu ra cao hơn các túi ủ khác là do túi số 1 có sự cố trong quá trình hoạt động (túi bị thủng) làm giảm hiệu quả xử lý.

Hiệu suất xử lý *Coliform* các túi ủ nhìn chung

nằm trong khoảng 80 đến 95%, riêng túi số 1 ở đợt thu mẫu thứ 3 có hiệu suất xử lý *Coliform* thấp nhất 54%. So sánh với hàm lượng *Coliform* cho phép xả thải của QCVN 40:2011 (cột B, ngưỡng giới hạn 5.000 MPN/100 mL), tất cả mẫu nước thải đầu ra đều có hàm lượng *Coliform* vượt nhiều lần. Điều này rất nguy hiểm nếu xả thải trực tiếp ra kênh rạch, trong khi tại một số khu vực nông thôn nước kênh lại là nguồn cung cấp chủ yếu cho các nhu cầu sinh hoạt và sản xuất.



Hình 13: Kết quả phân tích *Coliform* đầu vào và đầu ra của các túi ủ

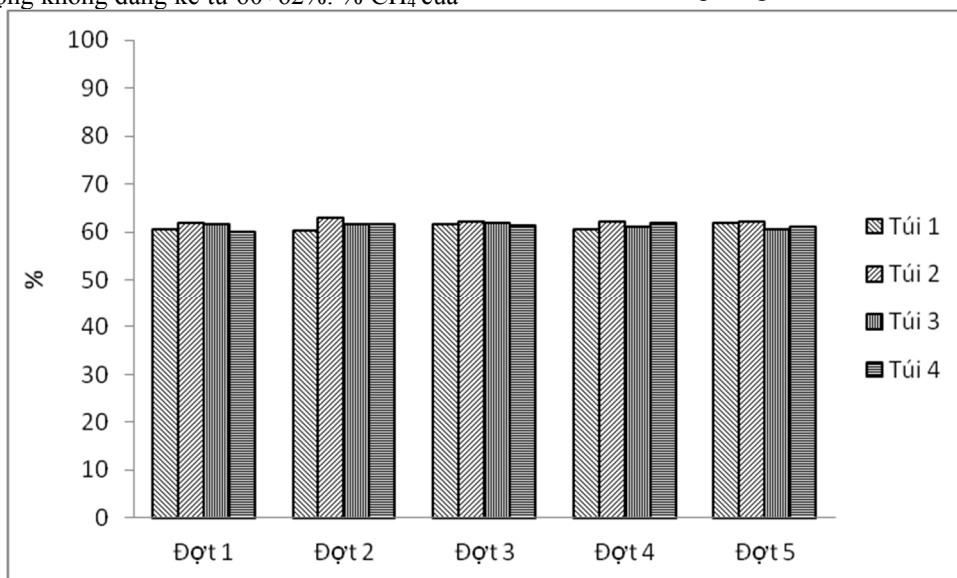
3.2.7 Kết quả đánh giá chất lượng khí gas

a. Hàm lượng CH_4 trong khí gas

Trong quá trình thí nghiệm, bên cạnh việc thu thập và phân tích mẫu nước thải đầu vào và đầu ra của túi ủ để đánh giá hiệu quả xử lý, mẫu khí biogas sinh ra cũng được thu thập để đo đạc thành phần khí mê-tan CH_4 nhằm đánh giá tính ổn định của việc sử dụng khí biogas cho mục đích sử dụng năng lượng (đun nấu, thắp sáng). Hàm lượng CH_4 càng cao chứng tỏ chất lượng biogas tốt.

Lượng % CH_4 giữa các đợt thu mẫu và ở các túi ủ biến động không đáng kể từ 60÷62%. % CH_4 của

túi số 2 là cao nhất và ổn định nhất. Đối với túi số 3 ở giai đoạn đầu có % CH_4 cao hơn túi số 4 nhưng sau đó lại thấp hơn, tuy nhiên sự suy giảm là không đáng kể. Ở túi số 1 tăng giảm liên tục theo từng đợt thu mẫu, ở đợt thu mẫu thứ 2 có % CH_4 thấp hơn % CH_4 của túi số 4 nhưng lại cao hơn ở đợt thu mẫu thứ 3 và lặp lại chu kỳ như vậy ở các đợt thu mẫu tiếp theo. Đối với quá trình ủ yếm khí, lượng CH_4 thu được có thể đạt từ 50 đến 70% (Lâm Minh Triết và Lê Hoàng Việt, 2009). Vì vậy, hàm lượng CH_4 đo được từ các thí nghiệm hoàn toàn thỏa mãn các nhu cầu sử dụng năng lượng khác nhau như đun nấu hoặc thắp sáng...



Hình 14: % CH_4 của các túi ủ thí nghiệm

b. Áp suất khí gas

Một trong những yếu tố được trông đợi đối với mẫu túi ủ HDPE là khả năng thắp sáng cho đèn biogas. Để đảm bảo điều đó, áp suất bên trong túi ủ phải đạt tối thiểu 20 cm cột nước. Kết quả đo áp suất khí gas trong túi ủ HDPE cho thấy áp suất có thể lên đến từ 15÷20 cm cột nước đủ để đẩy khí gas đi qua béc phun của đèn biogas cho thắp sáng. Vẫn còn khả năng tăng áp suất trong túi ủ HDPE, tuy nhiên do chỉ sử dụng khí gas để thắp sáng nên thí nghiệm giới hạn kiểm tra ở áp suất 20 cm cột nước. Ngoài ra kiểm tra thực tế lấy khí gas thắp đèn biogas cháy được nhưng độ sáng không bằng gas từ hầm ủ do hầm xây dựng có áp suất cao hơn nhiều (có thể đến 40 cm cột nước). Lượng khí gas cần đáp ứng cho thắp sáng không cao, 1 m³ khí gas có thể thắp sáng 1 bóng đèn tương đương đèn 60 W trong vòng 6 giờ (Hesse, 1982). Có thể nói sử

dụng biogas cho thắp sáng không ảnh hưởng đến việc sụt giảm áp suất của túi ủ.

Tuy nhiên, khi kiểm tra thực tế sử dụng khí gas đun nấu, loại túi ủ HDPE vẫn còn một giới hạn là giảm áp suất khí gas khi lượng khí sử dụng nhiều làm giới hạn thời gian đun nấu. Tại các hộ thử nghiệm, trung bình sau khi đun nấu từ 30÷45 phút ngọn lửa yếu dần rồi tắt, khoảng 30 phút sau mới có thể tiếp tục. Điều này có thể giải quyết bằng cách đặt một vật nặng lên túi ủ giúp tăng áp suất khí gas trong túi.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Nghiên cứu đánh giá thử nghiệm kiểu túi ủ HDPE ghi nhận một số kết quả sau:

- Túi ủ HDPE được ép sẵn nên công tác lắp đặt túi ủ dễ dàng, thuận tiện cho người dân mà không cần thợ có kỹ thuật cao thực hiện.

– Túi ủ mới có độ bền cơ học cao do có độ dày 1 mm, dễ dàng vận chuyển từ nơi gia công đến nơi lắp đặt, và có thể di chuyển túi ủ sau đó khi cần thiết.

– Túi ủ có thể lắp đặt trên mọi địa hình (nền đất, ao), không cần phải lót đáy hoặc che phủ như túi PE.

– Hiệu quả xử lý chất thải của túi ủ HDPE khá tốt, không có sự khác biệt đối với túi ủ PE.

– Chất lượng khí tốt đảm bảo phục vụ cho các mục đích sử dụng năng lượng.

– Áp suất khí trong túi ủ cao có thể sử dụng gas cho thấp sáng.

– Cần chú ý vấn đề đun nấu nhiều có thể giảm áp suất khí gas trong túi.

Một số đề xuất để triển khai công nghệ biogas ở ĐBSCL:

– Nên tuyên truyền sâu rộng hơn cho người dân biết về hầm ủ và túi ủ biogas để người dân tiếp cận được với công nghệ biogas giúp hình thành nền chăn nuôi bền vững.

– Cần nghiên cứu và phát triển những kiểu hầm ủ / túi ủ mới thích hợp cho vùng ĐBSCL vì người dân vẫn chưa ứng dụng biogas với chăn nuôi nhiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AWWA - APHA (1995). Standard methods for the examination of water and wastewater (19 ed.). Washington DC, USA: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation.
2. Công ty CP Năng lượng Á Châu (2011). Xây dựng hầm biogas HDPE. Tham khảo tại trang web <http://www.apocorp.vn/index.php?page=tintuc&macd=128>. Ngày 28/6/2013.
3. Hesse, P.R. (1982). Storage and transport of biogas. Project field document No. 23, Food and agriculture organization of the United Nations, Rome.
4. Lâm Minh Triết và Lê Hoàng Việt (2009). *Vì sinh vật nước và nước thải*. NXB Xây dựng.
5. Marc Luer (2010). *Installation manual for low cost polyethylene tube installation*. GTZ/EnDev.
6. Ngô Kế Sương và Nguyễn Lâm Dũng (1997). *Sản xuất khí đốt bằng kỹ thuật lên men kỵ khí*. NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
7. Nguyen Vo Chau Ngan, Phan Trung Hieu, Vo Hoang Nam (2012). *Review on the most popular anaerobic digester models in the Mekong Delta*. J. Viet. Env., Vol. 2, No. 1, pp. 8-19.
8. Nguyen Vo Chau Ngan (2012). *Promotion of biogas plant in the Mekong Delta of Vietnam*. PhD dissertation. Technical University of Braunschweig, Germany.
9. Vo Chau Ngan Nguyen (2011). *Small-scale anaerobic digesters in Vietnam - Development and challenges*. J. Viet. Env., Vol. 1, No. 1, pp. 12-18.