

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SINH KHÍ CH_4 TỪ Ủ YẾM KHÍ RÁC THỰC PHẨM

Nguyễn Công Thuận^{1,*}, Huỳnh Hoàng Nam¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định khả năng sinh khí CH_4 từ ủ yếm khí rác thực phẩm phân hủy sinh học như là một giải pháp được mong đợi trong tái sử dụng rác thực phẩm. Thí nghiệm ủ yếm khí rác thực phẩm theo mẻ với 5 nghiệm thức tính theo tỷ lệ tổng chất rắn (TS) được nạp gồm 0,5%TS, 1,0%TS, 1,5%TS, 2,0%TS và 2,5%TS được thực hiện trong 60 ngày. Thể tích của tổng khí và thể tích khí CH_4 sinh ra được tích dồn trong 10 ngày và tỉ lệ phần trăm khí CH_4 được xác định ở các ngày thứ 10, 20, 30, 40, 50 và 60. Kết quả cho thấy, thể tích của tổng khí và thể tích khí CH_4 sinh ra có tương quan thuận với tỷ lệ TS được nạp. Thể tích của tổng khí và thể tích khí CH_4 sinh ra cao nhất ở ngày 31-40, giảm mạnh ở ngày 51-60. Năng suất sinh khí tốt nhất ở nghiệm thức 0,5%TS ($259,50 \pm 8,28$ L/KgTS) so với các nghiệm thức còn lại ($140,14 \pm 9,28$ L/KgTS, $122,50 \pm 11,36$ L/KgTS, $124,06 \pm 12,01$ L/KgTS và $105,00 \pm 7,10$ L/KgTS lần lượt cho các nghiệm thức 1,0%TS, 1,5%TS, 2,0%TS và 2,5%TS). CH_4 sinh ra từ ngày 50 có tỷ lệ cao hơn 45%, có thể được sử dụng cho đun nấu. Kết quả về lượng và tỷ lệ khí CH_4 sinh ra ở nghiên cứu này cho thấy ứng dụng tiềm năng của sản xuất khí sinh học từ rác thực phẩm.

Từ khóa: CH_4 , rác thực phẩm, ủ yếm khí.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dân số tăng nhanh đang khiến nhu cầu sử dụng năng lượng tăng cao. Khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) là một dạng năng lượng được sử dụng phổ biến, nhưng khi đốt cháy giải phóng một lượng lớn khí nhà kính CO_2 . Khí sinh học là nguồn năng lượng tái tạo và thân thiện với môi trường, đang được phát triển nhằm thay thế dần các dạng năng lượng hóa thạch, mang lại sự phát triển bền vững. Ở một khía cạnh khác, sự gia tăng dân số dẫn đến phát sinh nhiều rác thải đã và đang gây ra nhiều vấn đề về ô nhiễm môi trường. Trên thực tế, ngay cả sau khi áp dụng khái niệm 4R (Giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế và năng lượng tái tạo) vẫn không có giải pháp thích hợp để xử lý toàn bộ rác thải. Đặc biệt, rác thải thực phẩm thường chiếm tỉ lệ cao trong rác sinh hoạt và thường được sử dụng để sản xuất phân hữu cơ, tuy nhiên không phải nơi nào cũng có điều kiện để thực hiện. Vì vậy, cách tiếp cận xử lý rác thực phẩm theo hướng sản xuất năng lượng đã được quan tâm [1].

Sản xuất khí sinh học từ rác thực phẩm như một biện pháp để tái sử dụng rác thực phẩm, tuy nhiên nghiên cứu về sản xuất khí CH_4 từ rác thực phẩm còn hạn chế [2]. Ở nông thôn Việt Nam, tỉ lệ thu gom rác thải, trong đó có rác thực phẩm hiện khá thấp, chỉ

khoảng 65,7% [3]. Thêm vào đó, thành phần rác thực phẩm chiếm tỉ lệ cao (50 – 70%) [3]. Ngoài ra, hiện nay, hệ thống khí sinh học đã được áp dụng rất thành công trong xử lý chất thải chăn nuôi ở nông thôn. Vì vậy, nghiên cứu sản xuất khí sinh học từ rác thực phẩm là rất cần thiết để giải quyết vấn đề ô nhiễm rác và tận dụng tỉ lệ rác thực phẩm cao để sản xuất khí sinh học cho nông hộ sử dụng ở vùng nông thôn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị vật liệu

Rác thực phẩm sử dụng trong thí nghiệm được thu tại ấp Tân Thạnh Tây, xã Tân Phú Thạnh, huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. Rác thực phẩm để phân hủy gồm rau, củ thừa (43,2% tính theo khối lượng tươi), vỏ trái cây và trái cây hư hỏng (39,9%), thức ăn đã nấu chín (12,4%) và các loại khác (4,5%). Rác thực phẩm sau khi thu gom được cắt ngắn thành 1-2 cm nhằm gia tăng diện tích bề mặt tiếp xúc cho vi sinh vật và tạo điều kiện cho quá trình phân hủy nhanh hơn. Mẫu rác thực phẩm dùng cho thí nghiệm được phân tích các thông số ẩm độ, chất rắn bay hơi (%VS), các bon hữu cơ tổng số (%C), đạm tổng số (%N) và tính toán cho chỉ số C/N được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần ẩm độ, %C tổng số, %N tổng số và tỷ số C/N của rác thực phẩm

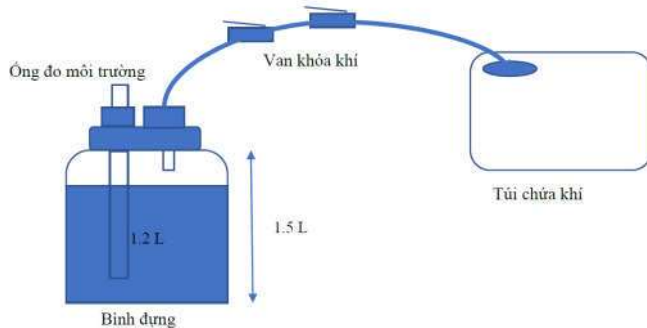
Loại mẫu	Ẩm độ (%)	VS (%)	C tổng số (%)	N tổng số (% N)	C/N
Rác thực phẩm	87,2	5,8	51,3	3,79	13,5

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

*Email: ncthuan@ctu.edu.vn

Nước mẫu cho thí nghiệm là nước thải từ hệ thống khí sinh học đang hoạt động tại ấp Tân Thạnh Tây, xã Tân Phú Thạnh, huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. Việc bổ sung nước thải từ hệ thống khí sinh học vào mỗi chai ủ được thực hiện nhằm thúc đẩy nhanh quá trình sinh khí [4]. Đặc điểm chất lượng nước mẫu như sau: pH = 7,46; độ kiềm = 220,6 mg CaCO₃/L; đạm a-môn (N-NH₄⁺) = 146,2 mg/L; phot-phát (P-PO₄³⁻) = 52,8 mg/L; tổng chất rắn (TS) = 39,0 mg/L; VS = 27,5 mg/L.

2.2. Bố trí thí nghiệm



Hình 1. Mô hình thí nghiệm ủ yếm khí theo mẻ

Thí nghiệm ủ yếm khí theo mẻ được thiết kế trong chai nhựa có tổng thể tích 1,5 L. Trong đó, thể tích ủ nguyên liệu là 1,2 L (1,2 L nước + vật liệu), phần thể tích còn lại để chứa khí sinh học sinh ra (0,3L) để hạn chế áp suất trong chai ủ tăng lên. Chai được đóng kín bằng vòng cao su đặt dưới nắp, sau

đó, chai được kiểm tra rò rỉ khí để đảm bảo yêu cầu kín khí. Chai lên men được kết nối trực tiếp với hệ thống thu khí (một ống nhựa mềm có bố trí van khóa dùng để thu khí sinh ra đưa vào túi nhôm đã được hút chân không) [4]. Trước khi hoạt động, không gian chứa khí của chai đã được vệ sinh kỹ để đảm bảo điều kiện kỵ khí. Sử dụng ni lông đen bịt kín chai để ngăn điều kiện phát triển của tảo (Hình 1).

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên bao gồm 5 nghiệm thức tương ứng gồm 0,5 %TS, 1,0 %TS, 1,5 %TS, 2,0 %TS và 2,5 %TS. Mỗi nghiệm thức đều có 3 lần lặp lại. Đầu tiên, chất mẫu với thể tích là 20 mL được nạp vào chai ủ, sau đó nạp thủ công vật liệu (rác được cắt nhỏ) có khối lượng tương ứng với từng nghiệm thức đã được chuẩn bị để đảm bảo vật liệu chìm trong dung dịch và cuối cùng điều chỉnh bằng nước máy đến đúng thể tích thử nghiệm (1,2 L) (Bảng 2). Thí nghiệm được theo dõi trong 60 ngày. Giá trị pH, Eh được đo hàng ngày bằng các máy đo lần lượt là pH HM-3IP và DKK TOA. Tổng lượng khí sinh ra được lưu trong túi nhôm trong khoảng thời gian 10 ngày và được đo ở ngày thứ 10, 20, 30, 40, 50 và 60 bằng đồng hồ đo thể tích khí (TG 02, Ritter, Đức). Tỷ lệ khí CH₄ và khí thành phần khác được đo ở ngày thứ 10, 20, 30, 40, 50 và 60 bằng máy phân tích khí Biogas 5000 (Geotechnology, UK).

Bảng 2. Khối lượng nguyên liệu nạp cho các nghiệm thức

Nghiệm thức	TS (%)	Khối lượng rác khô (g)	Độ ẩm (%)	Khối lượng nguyên liệu tươi (g)	Thể tích chất mẫu (mL)	Tổng thể tích dung dịch (mL)
NT1	0,5	6	87,2	46,8	20	1.200
NT2	1,0	12	87,2	93,7	20	1.200
NT3	1,5	18	87,2	140,5	20	1.200
NT4	2,0	24	87,2	187,4	20	1.200
NT5	2,5	30	87,2	234,2	20	1.200

Lượng chất rắn cần nạp được xác định theo công thức (1)

$$TS_{\text{nạp}} = VS_{\text{nạp}} / VS \quad (1)$$

Trong đó: TS_{nạp} là lượng TS nguyên liệu cần nạp cho từng chai ủ (g); VS_{nạp} là lượng VS nguyên liệu cần nạp cho từng chai ủ (g); VS (%) là phần trăm vật chất hữu cơ khô của nguyên liệu (%).

Lượng nguyên liệu khô cần nạp được xác định theo công thức (2)

$$NLK_{\text{nạp}} = TS_{\text{nạp}} / VS \quad (2)$$

Năng suất sinh khí sinh học tính trên nguyên liệu nạp được xác định theo công thức (3)

$$NSSK = (\sum V_t) / W \times d \quad (3)$$

Trong đó: NSSK là năng suất sinh khí (L/KgTS); $\sum V_t$ là tổng thể tích khí sinh ra ở thời điểm t (L); W là khối lượng nguyên liệu nạp tính theo TS (g); d là thời điểm (ngày).

2.3. Xử lý số liệu

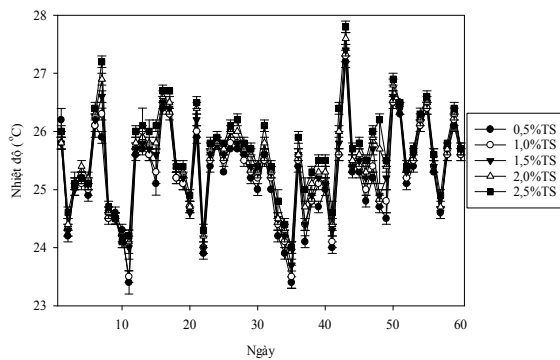
Sử dụng phần mềm SPSS 22.0 để thống kê mô tả cho giá trị trung bình ($\pm$ Stdev) của các giá trị pH,

hiệt độ, Eh, thể tích khí sinh học, sản lượng khí và phân tích thống kê One-Way-ANOVA với phép kiểm định Duncan ở độ tin cậy 95% để so sánh giá trị trung bình sản lượng khí giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng sinh khí

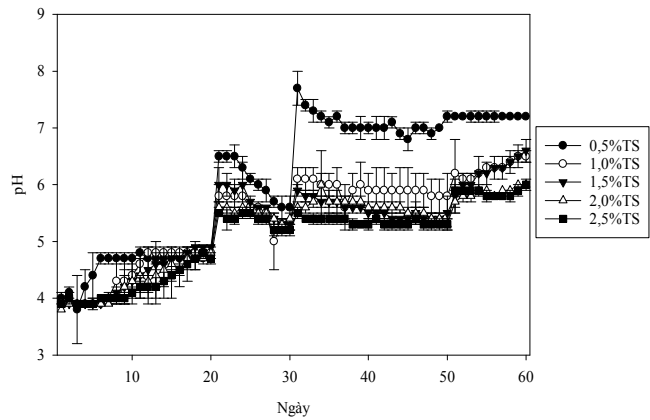
Nhiệt độ nước trong chai ủ dao động từ 23,2 đến 27,9°C ($25,5 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$) (Hình 2). Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự phân hủy của chất hữu cơ, hoạt động của vi khuẩn yếm khí sinh CH_4 . Theo Nguyễn Quang Khải (2009) [5], trong điều kiện tự nhiên nhiệt độ thích hợp cho vi khuẩn sinh CH_4 là 30 - 40°C, nhiệt độ thấp hơn hoặc thay đổi đột ngột đều làm cho quá trình sinh khí CH_4 yếu đi. Theo Lê Hoàng Việt (2005) [6], điều kiện thích hợp cho vi khuẩn ưa ấm phát triển từ 25 - 40°C, vi sinh vật ưa nhiệt từ 50 - 65°C. Nhìn chung, khoảng nhiệt độ của các thí nghiệm là khá thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật.



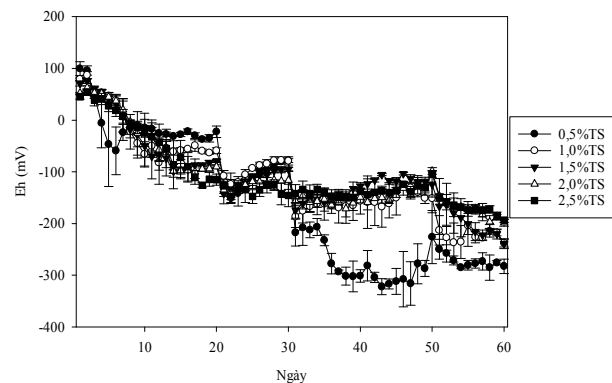
Hình 2. Diễn biến nhiệt độ nước trong chai ủ ở các nghiệm thức theo thời gian

Giá trị pH thay đổi theo từng giai đoạn của mẻ ủ, ở giai đoạn thủy phân các hợp chất hữu cơ và giai đoạn sinh axit thì pH giảm thấp. Kết quả cho thấy giá trị pH của các nghiệm thức trong 10 ngày đầu có xu hướng thấp, chỉ từ 3,82 đến 4,72, là do trong rác thực phẩm có chứa một lượng rau củ lớn và chứa các chất hữu cơ khó phân hủy như hemicellulose, cellulose, lignin dẫn đến các quá trình thủy phân sinh ra axit kéo dài. Theo Ngô Kế Sương và Nguyễn Lâm Dũng (1997) [7], pH thích hợp cho các vi khuẩn sinh khí CH_4 tồn tại và phát triển là 6,5 - 7,5. Theo Lê Hoàng Việt (2005) [6], pH tối ưu cho các vi khuẩn sinh khí CH_4 từ 7,0 - 7,2. Để tạo điều kiện pH thích hợp cho quá trình ủ, đã tiến hành nâng pH ở ngày thứ 20 và ngày thứ 30 (do pH có xu hướng giảm thấp dần từ ngày thứ 20 đến ngày 30). Sau khi nâng pH, giá trị pH ở các nghiệm thức đều lớn hơn 5,0, ổn định hơn

và phù hợp hơn cho điều kiện ủ yếm khí. Giá trị pH có tương quan nghịch với hàm lượng TS, TS càng cao thì pH càng thấp là do sự phân hủy chất hữu cơ phóng thích nhiều axit (Hình 3).



Hình 3. Diễn biến pH nước trong bình ủ ở các nghiệm thức theo thời gian



Hình 4. Diễn biến Eh nước trong các mẻ ủ theo thời gian

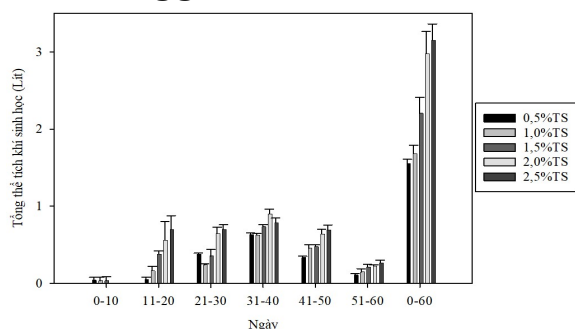
Giá trị oxy hóa khử (Eh) dao động từ -315 đến 115 mV (Hình 4). Giá trị Eh ở các nghiệm thức có khuynh hướng giảm dần theo thời gian, phù hợp với quy luật càng yếm khí thì giá trị Eh càng nhỏ. Trong quá trình ủ yếm khí, các vi sinh vật yếm khí tùy nghi tiêu thụ oxy hòa tan trong nước và là nguyên nhân làm giảm Eh [8], giá trị Eh càng âm cho thấy môi trường trong mẻ ủ có trạng thái khử cao, quá trình này sẽ thuận lợi cho quá trình phát triển của vi sinh vật yếm khí sinh khí CH_4 . Giá trị Eh cao trong giai đoạn 20 ngày đầu cho thấy quá trình khử xảy ra kém trong giai đoạn này, sau đó Eh giảm và giữ ổn định. Trong môi trường yếm khí hoàn toàn, điện thế oxy hóa khử luôn đạt giá trị âm (nhỏ hơn - 100 mV) [9]. Khi điện thế oxy hóa khử trong chai ủ nhỏ hơn -250 mV thì khí CH_4 hình thành nhiều và sử dụng CO_2 và khí H_2 như chất nền biến đổi thành CH_4 . Như vậy sau 20 ngày thì điều kiện môi trường của các mẻ ủ đã ở

trạng thái yếm khí hoàn toàn, thuận lợi cho sinh khí CH_4 .

3.2. Lượng khí sinh ra

3.2.1. Tổng thể tích khí sinh ra

Tổng thể tích khí sinh ra ở các giai đoạn mỗi 10 ngày và tổng 60 ngày được thể hiện ở hình 5. Sản lượng khí của các nghiệm thức có xu hướng tăng dần từ ngày 0-10 đến ngày 31-40, cao nhất ở ngày 31-40, bắt đầu giảm từ ngày 41-50 và giảm thấp ở ngày 51-60. Lượng khí sinh ra có tương quan thuận với tỷ lệ TS được nạp. Ước lượng lượng khí sinh ra hàng ngày ở các nghiệm thức 0,5%TS, 1,0%TS, 1,5%TS, 2,0%TS và 2,5%TS lần lượt là $0,059 \pm 0,016$ L, $0,061 \pm 0,015$ L, $0,070 \pm 0,020$ L, $0,083 \pm 0,019$ L, $0,086 \pm 0,013$ L. Ở giai đoạn đầu, pH thấp và chất hữu cơ đang ở giai đoạn bắt đầu phân hủy nên lượng khí sinh ra ít. Lượng khí sinh ra nhiều ở ngày 31-40 có thể được giải thích là do ở giai đoạn này pH ổn định hơn và lượng chất hữu cơ được phân hủy tối đa. Sau giai đoạn này thì lượng chất hữu cơ giảm, dẫn đến lượng khí sinh ra cũng giảm theo.

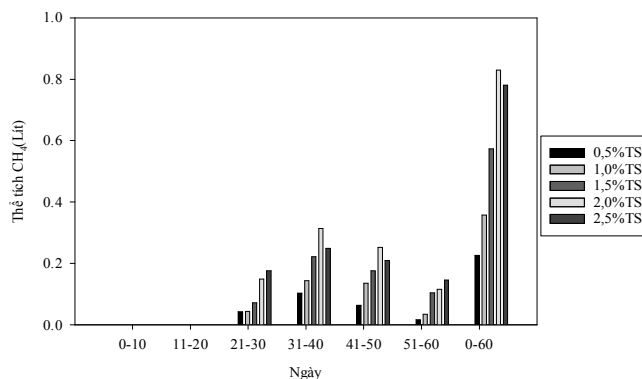


Hình 5. Tổng thể tích khí sinh học sinh ra ở các giai đoạn mỗi 10 ngày và tổng 60 ngày

3.2.2. Thể tích khí CH_4 sinh ra

Thể tích khí CH_4 sinh ra ở các giai đoạn mỗi 10 ngày và tổng 60 ngày được thể hiện ở hình 6. Tương tự như xu hướng tổng lượng khí sinh ra, sản lượng khí CH_4 của các nghiệm thức có xu hướng tăng dần từ ngày 21-30, cao nhất ở ngày 31-40, bắt đầu

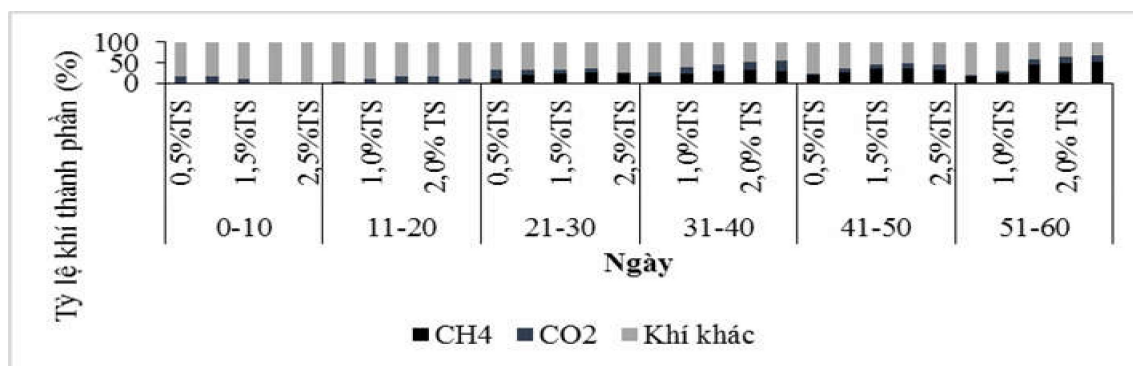
giảm từ ngày 41-50 và giảm thấp ở ngày 51-60. Ngày 0-20, khí CH_4 không được phát hiện. Lượng khí CH_4 sinh ra cao hơn ở nghiệm thức 2,0%TS so với các nghiệm thức còn lại. Ở giai đoạn đầu, pH thấp và Eh cao là các điều kiện không thuận lợi cho sinh khí CH_4 . Lượng khí sinh học sinh ra nhiều ở ngày 31-40 có thể được giải thích là do ở giai đoạn này pH ổn định hơn và Eh phù hợp hơn cho sinh khí CH_4 .



Hình 6. Thể tích khí CH_4 sinh ra ở các giai đoạn mỗi 10 ngày và tổng 60 ngày

3.3. Tỷ lệ khí thành phần

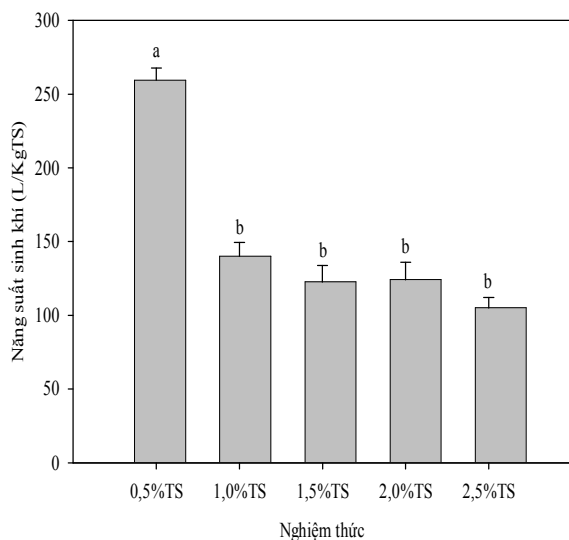
Ở ngày 0-20, không phát hiện khí CH_4 ở tất cả các nghiệm thức (Hình 7). Điều này được giải thích là do pH và Eh không phù hợp cho sinh khí CH_4 . Sau 20 ngày thì pH và Eh ngày càng phù hợp hơn nên CH_4 sinh ra cũng tăng dần. Tỷ lệ CH_4 có tương quan thuận với hàm lượng TS được nạp. Tỷ lệ CH_4 cao nhất ở nghiệm thức 2,5%TS ở ngày 51-60 là 51,9%. Tỷ lệ CH_4 có trong khí sinh học thường có xu hướng cao hơn khi thời gian lên men vật liệu dài hơn, khi đó nồng độ khí H_2S sẽ giảm đi [4]. Tỷ lệ khí CH_4 lớn hơn 45% là có thể sử dụng cho đun nấu [4], bước đầu nghiên cứu cho thấy ủ yếm khí rác thực phẩm từ ngày thứ 50 thì khí sinh học tạo ra có thể sử dụng được cho đun nấu.



Hình 7. Thành phần khí ở các giai đoạn mỗi 10 ngày

3.4. Năng suất sinh khí

Năng suất sinh khí trung bình của các nghiệm thức 0,5%TS, 1%TS, 1,5%TS, 2,0%TS và 2,5%TS của rác thực phẩm lần lượt là $259,50 \pm 8,28$ L/KgTS, $140,14 \pm 9,28$ L/KgTS, $122,50 \pm 11,36$ L/KgTS, $124,06 \pm 12,01$ L/KgTS và $105,00 \pm 7,10$ L/KgTS. Nghiệm thức 0,5%TS có năng suất sinh khí cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Qua đó cho thấy, tỷ lệ nạp của nghiệm thức 0,5%TS phù hợp sản xuất khí trong chai ủ có thể tích 1,5 lít (Hình 8). Năng suất sinh khí ở các nghiệm thức 0,5%TS, 1%TS, 1,5%TS, 2,0%TS và 2,5%TS được quy đổi theo VS nạp lần lượt là $652,51 \pm 20,82$ L/KgVS, $352,38 \pm 23,33$ L/KgVS, $308,02 \pm 28,56$ L/KgVS, $311,94 \pm 30,21$ L/KgVS và $264,02 \pm 17,85$ L/KgVS. Do năng suất sinh khí ở giai đoạn đầu thấp nên khi tính năng suất sinh khí trung bình thì năng suất sinh khí của rác thực phẩm thấp hơn so với năng suất sinh khí của lục bình ($681 - 843$ L/KgVS [4]).



Hình 8. Năng suất sinh khí ở các nghiệm thức

Ghi chú: Các chữ cái (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Nghiên cứu cho thấy rác thực phẩm được ủ yếm khí cho năng suất sinh khí tốt nhất ở tỷ lệ nạp 0,5%TS (so với 1%TS, 1,5%TS, 2%TS và 2,5%TS). Tổng lượng khí sinh ra và lượng CH_4 sinh ra cao nhất ở ngày 31-40, giảm mạnh ở ngày 51-60. Tỷ lệ CH_4 cao nhất ở nghiệm thức 2,5%TS ở ngày 51-60 là 51,9%. pH là yếu tố cần được kiểm soát để đảm bảo điều kiện sinh khí tốt cho ủ yếm khí.

Cần có những nghiên cứu ủ yếm khí rác thực phẩm dạng nạp bán liên tục dựa trên tỷ lệ nạp tối ưu đã được xác định để đánh giá toàn diện hơn về khả năng sinh khí của rác thực phẩm cho ứng dụng vào thực tế.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi The Toyota Foundation (No. D19-N-0043), Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sandesh P., Ashutosh P., Harshad P., Varun P., Firdos K. (2022). A Review on Bio Methane Production using Kitchen Waste. *International Journal of Engineering Research & Technology* (IJERT). Vol. 11 Issue 04, April-2022.
- Satyam K., Fahd H., Shefali T. (2021). Setup Design for the Production of Methane Gas from Kitchen Waste. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2007 012016.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2019*. Nxb Dân trí. 87 trang.
- Nguyễn Võ Châu Ngân, Nguyễn Hữu Chiêm, Lê Hoàng Việt, Trần Sỹ Nam, Vũ Ngọc Út, Kjeld Ingvorsen (2018). *Lục bình: tiềm năng sử dụng cho sản xuất khí sinh học*. Nxb Nông nghiệp.
- Nguyễn Quang Khải (2009). *Công nghệ khí sinh học: Hướng dẫn xây dựng, vận hành, bảo dưỡng, sử dụng toàn diện khí sinh học và bã thải*. Nxb Lao động – Xã hội.
- Lê Hoàng Việt (2005). Quản lý và xử lý chất thải hữu cơ. Giáo trình Đại học Cần Thơ, trang 55-56.
- Ngô Kế Sương và Nguyễn Lâm Dũng (1997). *Sản xuất khí đốt biogas bằng kỹ thuật lên men kỵ khí*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội. Hà Nội. 178 trang.
- Garadi M. H. (2003). The microbiology of anaerobic degesters. *Wiley Interscience. John Wiley & Sons. Inc.* 94-129.
- Viese J., Koning R. (2007). Monitoring of digesters in biogas plants - Application report: Laboratory analysis and process analysis biogas plant monitoring. [Online]. Available from: <https://uk.hach.com/asset-get.download.jsa?id=25593611187> [Accessed 10 August 2022].

STUDY ON CH₄ PRODUCTION FROM ANAEROBIC FERMENTATION FOR FOOD GARBAGE**Nguyen Cong Thuan^{1,*}, Huynh Hoang Nam¹**¹*College of Environment and Natural Resources, Can Tho University*^{*}*Email: ncthuan@ctu.edu.vn***Summary**

This study aimed to identify CH₄ production from anaerobic fermentation for bio-decomposed food garbage as the expected solution in food garbage reuse. The batch anaerobic fermentation experiments with five treatments designed by loaded ratios of total solid (TS), including 0.5%TS, 1.0%TS, 1.5%TS, 2.0%TS, and 2.5%TS, were conducted within 60 days. The total volume of biogas and volume of CH₄ produced within ten days, and percentage ratios of CH₄ were determined on days 10, 20, 30, 40, 50, and 60. The results showed that the total volume of biogas and volume of CH₄ produced that correlated positively with percentage ratios of loaded TS. The total volume of biogas and the volume of CH₄ were highest on days 31-40 and decreased deeply on days 51-60. The best biogas yield was accounted for the treatment of 0.5% TS (259.50 ± 8.28 L/KgTS) compared to other treatments (140.14 ± 9.28 L/KgTS, 122.50 ± 11.36 L/KgTS, 124.06 ± 12.01 L/KgTS and 105.00 ± 7.10 L/KgTS for treatments of 1.0%TS, 1.5%TS, 2.0%TS, and 2.5%TS, respectively. Ratios of produced CH₄ from day 50 were higher than 45% that it could use biogas for cooking. The results of the yields and ratios of CH₄ in this study showed the potential application of biogas production from food garbage.

Keywords: *Anaerobic fermentation, CH₄, kitchen garbage.***Người phản biện:** PGS.TS. Phạm Quang Hà**Ngày nhận bài:** 8/7/2022**Ngày thông qua phản biện:** 5/8/2022**Ngày duyệt đăng:** 12/8/2022