VỀ VIỆC SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG KHÍ SINH VẬT Ở NƯỚC TA

NGUYỄN ĐỨC TRI
NGUYỄN TUY

I — Khí sinh vật và ý nghĩa của nó.

Trên thế giới vấn đề nhiên liệu cho công nghiệp và đời sống là một nhu cầu bức thiết và giá cả dầu mỏ than ngày càng tăng. Viện sĩ Pêtrôxian đã tính toán rằng nếu trong 70 năm qua (1900 — 1970) loài người đã tiêu thụ chừng 250 tỷ tấn nhiên liệu quy chuẩn thì trong 30 năm tới (1970 — 2000) mức tiêu thụ nhiên liệu sẽ lên tới 450 tỷ tấn. Rõ ràng là do sự phát triển của công nghiệp và nhu cầu đời sống đã thúc đẩy con người phải nghiên cứu tìm kiếm thêm các nguồn năng lượng mới. Khí sinh vật là một nguồn năng lượng dễ kiếm và rẻ tiền dùng rất thích hợp cho nông thôn, các trại chăn nuôi và gia đình. Khí sinh vật được tạo nên do sự lên men phân hủy của các chất hữu cơ. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất khí sinh vật ở các bể khí sinh vật (gọi là bể tiêu hóa) là phân bắc; phân trâu, bò, lợn, gà, vịt; các chất thải từ lò sát sinh, xưởng đồ hộp; bã mía, rơm rạ, cỏ rác, nước giải... Trong khí sinh vật có các thành phần khí cháy được như khí mê tan (chiếm từ 55 — 70%), khí hyđrô (1 — 5%), khí hytrôsunfua (0,6 — 1%) và các khí không cháy như khí CO_2 (chiếm 27 — 45%), khí nitơ (2%) khí amôniăc NH_3 (2%), khí O_2 (3%), hơi nước... Khí sinh vật cháy ở nhiệt độ cháy thực tế là 850°C, có nhiệt trị trung bình là 5 500 kcal/m^3. Khí sinh vật có mùi như trứng thối (vì chứa SH_2), không độc, cháy có ngọn lửa màu tím, ăn mòn kim loại.

Những nghiên cứu ứng dụng về khí sinh vật đã giúp cho con người biết tận dụng triệt để nó phục vụ cho nhiều nhu cầu khác nhau. Dùng khí sinh vật trước tiên là để thắp sáng, đun nấu và sau đó là chạy máy. Người ta đã tính được nhu cầu nhiệt năng có ích cho hộ gia đình 5 người là 4 000 kcal/ngày (trong đó 2 500 kcal/ngày dùng cho đun nấu và 1 500 kcal/ngày để thắp sáng), như vậy cần phải có 1,45m^3 khí sinh vật. Các bếp khí có thiết kế đúng thì nhiệt độ ngọn lửa lên tới 850°C, hiệu suất nhiệt của bếp 50 — 65%. Những loại đèn măng sông thiết kế chế tạo tốt thì tương đương với những bóng đèn điện 40W, 100W. Hiện nay Phòng nghiên cứu năng lượng khí sinh vật thuộc Viện nghiên cứu khoa học kỹ thuật điện đã chế tạo thành công bếp khí bằng thép và bằng gốm; đã cải tiến đèn măng sông cũ hỏng để thắp khí sinh vật đạt kết quả mong muốn. Khí sinh vật còn dùng để chạy các động cơ điêzen quay các máy bơm nước, máy phát điện, máy chế biến nông sản. Ở Philippin người ta đã làm thí nghiệm cho thấy rằng: một thửa ruộng chỉ bón phân đạm hóa học, năng suất lúa cho 7,2 tấn/ha, một thửa ruộng khác bón phân của bể tiêu hóa năng suất cho 8,6 — 9,2 tấn/ha. Phân đã tiêu hóa nên không còn các hạt cỏ đại như trong phân chuồng chưa tiêu hóa, do đó cỏ dại bị loại trừ và khâu làm cỏ cho cây trồng được giảm nhẹ hơn. Viện nghiên cứu nông nghiệp quốc gia Pháp (Institut national de la rechercheagronomique) cho biết: một điền trang có chừng 20 ha canh tác với 20 đầu gia súc, có thể sản xuất 6 — 8m^3 khí/ngày đủ nhu cầu năng lượng cho sinh hoạt của điền trang đó. Các chuyên gia của Ấn Độ đã tính toán: một xã có 500 người, 250 trâu bò, nếu tỷ lệ thu hồi phân là 75% thì một ngày có thể cung cấp được khoảng 667,5 kWh và một năm có thể cho 295 tấn phân hữu cơ.

Sản xuất khí sinh vật vừa tạo ra một nguồn

năng lượng mới, được phân bón hữu cơ tốt giàu đạm, đồng thời còn làm sạch môi trường sống. Các loại phân, rác, chất thải hữu cơ cho vào bể tiêu hóa kín, do lên men phân hủy thì trên 95% loại sâu bọ, giun, ký sinh trùng đều bị tiêu diệt, những mầm bệnh truyền nhiễm sẽ bị loại trừ, các vi khuẩn gây bệnh cũng không sống nổi. Viện vệ sinh dịch tễ đã kiểm nghiệm phân tại bể tiêu hóa Quỳnh Giang thấy rằng: ấu trùng giun sán (−); vi khuẩn gây bệnh (−)... Rõ ràng việc kết hợp giữa ba khâu: bể tiêu hóa, hố xí, chuồng trại chăn nuôi là một trong những biện pháp hiệu nghiệm nhất để bảo vệ môi trường sống ở nông thôn.

II – Những kết quả nghiên cứu sử dụng khí sinh vật ở nước ta

Ở nước ta từ năm 1960 tại Hà Nội, Hà Nam Ninh, Hải Hưng đã có những bể khí sinh vật tạo ra được khí, nhưng nửa chừng bỏ dở vì những lý do kinh tế kỹ thuật. Mấy năm gần đây một số cơ quan nghiên cứu, trường đại học và các tỉnh Bắc Thái, Hà Bắc, Nghệ Tĩnh, Hoàng Liên Sơn, Đồng Nai, Quảng Nam – Đà Nẵng, Hà Nội, Hải Phòng, Thành phố Hồ Chí Minh đã bắt đầu nghiên cứu sử dụng khí sinh vật. Sau đây là một vài kết quả bước đầu: Ở Phòng nghiên cứu năng lượng khí sinh vật, Bộ điện và than từ giữa năm 1977 được Nhà nước giao nhiệm vụ nghiên cứu sản xuất và sử dụng năng lượng khí sinh vật, cho đến nay Phòng đã nghiên cứu có kết quả một số vấn đề như sau:

1. Xây dựng 2 mẫu bể tiêu hóa với dung tích 150 lít để thí nghiệm nhằm nghiên cứu tìm biết về:

– độ yếm khí của môi trường ra sao thì có khí tốt

– độ pH phù hợp

– đo đạc về sản lượng khí sinh vật của các loại phân trâu, bò, lợn và hỗn hợp phân gia súc với cây xanh.

– kiểm nghiệm sự ảnh hưởng của nhiệt độ đối với quá trình lên men.

– tỷ lệ pha trộn đa tạp các loại phân và cây xanh

2. Thiết kế các loại bể tiêu hóa để sản xuất khí sinh vật.

Chỉ tiêu thiết kế các loại bể được tính toán cụ thể như ở bảng:

Dung tích bể (m^3)	VẬT LIỆU CHÍNH			Giá thành (đ)	Phân cho vào hàng ngày (kg)	Sản lượng khí m^3/ngày)	Ghi chú
	gạch (viên)	xi măng (kg)	sắt thép (kg)				
1,2	0	75	0	120	10-12	0,4	đã xây
3,8	1600	300	60	650	30-35	1,2	
10	4000	600	150	1 00	100	5	
17	9000	1000	350	3000	200	10	đã xây
30	15000	1600	600	5000	350	16	đã xây
70	25000	2500	600	9000	800	30	

– Với bể dung tích 1,2m^3 có dạng hình cái chum có cấu tạo đơn giản bằng cốt tre, trát xi-măng hoặc sành. Bể sinh khí liên tục và cho 350 lít khí/ngày. Bể này đang được áp dụng xây ở Thượng Đình Hà Nội, đó là loại bể thích hợp với gia đình nông thôn nước ta.

– Bể 17m^3 đã xây tại Bắc Giang, Bắc Thái sản lượng khí thấp 3,5m^3 khí/ ngày, do chất lượng thi công kém.

Bể 30m^3 đã xây tại trung tâm giống bò sữa ở Mộc Châu, sản lượng khí 8 – 12m^3 khí/ ngày.

Nói chung các loại bể đã xây đều có khí phục vụ nấu, thắp, vận hành ổn định những kỹ thuật thi công chưa tốt làm cho sản lượng khí ít.

3. Chế tạo thiết bị để sử dụng khí:

– Đã chế tạo được bếp khí bằng thép: hiệu suất bếp đạt 60%, nhiệt độ ngọn lửa 850^{0}C, cháy ổn định, công suất sử dụng 15 lít nước sôi/giờ; giá thành 35,5đ/chiếc, nếu chế tạo hàng loạt thì giá hạ hơn 20 – 25đ/chiếc. Còn bếp khí bằng gốm thì hiệu suất đạt 50 – 55%, nhiệt độ ngọn lửa 700 – 750^{0}C, cháy ổn định, giá thành 25đ/chiếc nếu sản xuất hàng loạt giá sẽ hạ 16 – 18đ/chiếc.

– Đã cải tạo bếp Sanyo của Nhật dùng cho khí sinh vật, cháy ổn định, hiệu suất đạt 50 – 55%, không gây ô nhiễm, nhiệt độ cháy 750^{0}C. Việc cải tạo này sẽ tận dụng được một lượng bếp gaz đang bỏ không ở các tỉnh phía nam.

– Đã cải tạo đèn măng sông hồng để dùng cho khí sinh vật, đạt 120 lít/giờ.

– Đã chế tạo thành công 3 hệ thống tích khí sinh vật loại 100 lít, 300 lít, 850 lít

để dùng cungcấp khí cho các thiết bị sử dụng khí sinh vật với áp suất ổn định.

Ban khoa học kỹ thuật tỉnh Đồng Nai đã chỉ đạo thiết kế xây dựng hai loại bể tiêu hóa: loại dung tích 4m^3 dùng cho hộ gia đình, loại dung tích 6m^3 dùng cho hộ tập thể. Mỗi bể có 2 hầm, một hầm ủ chứa phân tươi để tạo khí, một hầm phụ chứa phân đã hoại dùng để bón ruộng. Vật liệu để xây gồm xi-măng, gạch, cát, đá dăm, tôn 3 ly và một ít sắt thép. Giá thành của bể 4m^3 là khoảng 2000 đồng bể 6m^3 là 2 700đ (giá tính theo giá mua thị trường tự do); nói chung giá cao vì chưa có kinh nghiệm xây, tường vách xây quá dày. Hàng ngày bể tạo ra được 3 – 6m^3 khí đủ dùng đun nấu cho 10 – 15 người. Nhiệt lượng khí cháy tạo ra đun sôi 1 lít nước mất 4 – 5 phút. Sau một năm vận hành cán bộ nghiên cứu sử dụng đã rút ra được nhiều nhận xét về các yếu tố ảnh hưởng tới sự phản ứng lên men sinh khí mê tan. Hiện nay Đồng Nai đang nghiên cứu để thiết kế kiểu bể lắp ghép hình ống cống và sử dụng vật liệu địa phương tre, nứa, gốm nung... nhằm hạ giá thành và dễ đưa vào áp dụng rộng rãi.

Ban khoa học kỹ thuật tỉnh Nghệ Tĩnh đã chỉ đạo thiết kế xây dựng một bể có dung tích 15,3m^3 ở trạm y tế xã Quỳnh Giang. Bể gồm có một hệ thống nạp phân rác, một hầm ủ phân rác để tạo khí và một hệ thống để xử lý mùn nước thải đưa ra ngoài. Vật liệu xây dựng gồm 5.000 viên gạch, 1400 kg xi-măng, 1 000 kg vôi, 2m^3 sỏi, 10m^3 cát, 4m^3 đá hộc, sắt các loại 280kg, ống kim loại tráng kẽm ϕ 14 là 80m, tôn 4 ly là 200 kg. Sản lượng khí mỗi ngày từ 6,5 – 8m^3 đủ dùng cho 5 bếp nấu nước phục vụ điều trị và sản phụ, chạy 1 tủ lạnh và thắp sáng 1 ngọn đèn măng sông. Phân hoai lấy ra bón cho vườn thuốc vườn rau, ao cá của trạm. Qua hơn một năm vận hành trạm đã rút ra được nhiều nhận xét về các điều kiện ảnh hưởng tới quá trình sinh khí của bể. Kiểu bể của Quỳnh Giang có nhược điểm là phần chứa khí quá lớn không cân xứng với phần chức phân ủ, nên lượng khí sử dụng cần thiết không được thỏa mãn, tỷ lệ pha trộn phân nước 1/1 là không thích hợp nên khả năng sinh khí bị hạn chế; hầm ủ nhiều cửa nên khí dễ lọt ra ngoài...

Như vậy là đến nay việc nghiên cứu sử dụng khí sinh vật ở nước ta đã có một số kết quả, vấn đề tiếp tục nghiên cứu để đưa vào phục vụ đời sống đang đặt ra cho các cơ quan chức năng và cán bộ khoa học kỹ thuật nhiều suy nghĩ và đòi hỏi sự hợp tác chặt chẽ.

III. Hướng nghiên cứu áp dụng cho thời gian tới

Nghiên cứu sử dụng khí sinh vật không những giải quyết vấn đề năng lượng tại chỗ mà còn tiết kiệm được ngoại tệ (bớt nhập nhiên liệu), bảo vệ môi sinh, có thêm phân bón hữu cơ đồng thời còn tạo ra các sản phẩm phụ khác như các bon nat can xi, axê ty len... từ khí mêt tan. Với ý nghĩa to lớn đó nhiều nước trên thế giới đã mạnh dạn phát triển bể khí sinh vật.

Với một hình ảnh cụ thể chúng tôi đã tính rằng: có 200 con lợn cho 450kg phân/ngày thì nhờ bể tiêu hóa sẽ cho ta 22 500 lít khí mêtan đủ dùng cho 80 người 1 ngày. Nếu có khoảng 17 lợn hay 8 con trâu bò thì có thể phục vụ cho 6–7 người một ngày. Mặt khác các tài liệu nước ngoài còn giúp ta thêm những vấn đề sau:

– Ở nhiệt độ 35°C thì bể tiêu hóa hoạt động tốt nhất, dưới 15°C bể ngừng hoạt động. Nồng độ chất đặc trong dung dịch phân và nước từ 7–9% là vừa, dung dịch đổ phải ở dạng sền sệt. Nếu đặc quá khí khó bay lên, nếu loãng quá chất đặc lắng xuống đáy, hiện tượng lên men yếu, sinh khí sẽ ít. Thời gian lến men là thời gian chất hữu cơ nằm ở trong bể tiêu hóa, thời gian này thường là 40 ngày. Độ PH tối ưu để bể sản ra nhiều khí là 7-8.

– Các chất nuôi dưỡng vi khuẩn sinh khí mê tan là N,P,K.., và một vài hóc môn. Để có nhiều khí người ta cho phân bón hóa học, nước giải súc vật, nước cống rãnh vào bể tiêu hóa. Cần chú ý các chất độc có thể làm ngừng việc sinh khí mê tan như NH4, Cr, Ca, Zn, SO_4, Cu, nước thải công nghiệp, thuốc giặt tẩy ta cần loại trừ.

Ngoài Bộ điện và than ra thời gian qua ở các tỉnh, thành phố, cơ quan nghiên cứu, trường đại học đã có nghiên cứu xây bể thí điểm để rút kinh nghiệm, tìm kết cấu đơn giản, rẻ, dễ làm và bước đầu có khí dùng cho đun nấu và thắp sáng. Ủy ban khoa học và kỹ thuật Nhà nước đã tổ chức hội nghị sơ kết về khí sinh vật nhằm trao đổi rút kinh nghiệm các mặt xây bể tiêu hóa, quy trình vận hành, thiết bị sử dụng khí, đồng thời tìm các hướng và biện pháp thúc đẩy nhanh việc nghiên cứu áp dụng khí sinh vật ở trong các hợp tác xã, các trạm trại chăn nuôi và gia đình.

Thời gian tới, trước mắt các Viện nghiên cứu và Trường đại học nên đi sâu nghiên cứu về vấn đề gây men sinh khí, rút ngắn chu kỳ phân hủy để tạo nhanh các khí và nhiều khí; tìm các kết cấu bể tiêu hóa thích hợp, rẻ, dễ xây cho các nhu cầu; xây dựng quy trình vận hành ổn định tốt; chế tạo các loại bếp và đèn thắp bằng khí sinh vật, chế tạo bình tích khí... Về lâu dài cần nghiên cứu để đưa khí sinh vật vào chạy máy phát điện máy chế biến nông sản... Công tác thông tin trong và ngoài nước cần đượcphục vụkịp thời.