

NGUYỄN QUANG KHẢI

Công nghệ

KHÍ SINH HỌC

HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG, VẬN HÀNH
BẢO DƯỠNG, SỬ DỤNG TOÀN DIỆN
KHÍ SINH HỌC VÀ BẮC THẢI



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

NGUYỄN QUANG KHẢI

Công nghệ

KHÍ SINH HỌC

HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG, VẬN HÀNH
BẢO DƯỠNG, SỬ DỤNG TOÀN DIỆN
KHÍ SINH HỌC VÀ BÃ THẢI

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghệ khí sinh học (KSH) hiện nay đang được phát triển ở cả các nước đã phát triển cũng như các nước đang phát triển. Trung Quốc và Ấn Độ là hai nước đang phát triển đứng đầu về mức độ phát triển công nghệ khí sinh học. Hiện nay ở Trung Quốc có khoảng 7 triệu công trình cỡ gia đình, khoảng 800 công trình cỡ trung bình và cỡ lớn, và khoảng 50 nghìn công trình khí sinh học xử lý nước thải sinh hoạt. Tại Ấn Độ hiện có trên 3 triệu công trình đã được xây dựng. Cả hai nước đều đầu tư vào việc ứng dụng công nghệ KSH toàn diện và thu được kết quả tốt trong các mặt sử dụng khí (dùng để đun nấu, thắp sáng, chạy máy nổ, ấp trứng, sưởi ấm gà con, bảo quản hoa quả, ngũ cốc...) và sử dụng bã thải (làm phân bón, làm thức ăn bổ sung để nuôi cá, nuôi gà, nuôi gia súc, gia cầm, nuôi giun, làm chất dinh dưỡng để trồng nấm...).

Tại Việt Nam, công nghệ KSH được ứng dụng thử nghiệm từ những năm 60. Tới nay số công trình được xây dựng trong toàn quốc vào khoảng 30.000, đứng đầu là các tỉnh Đồng Nai và Tiền Giang. Kết quả ứng dụng cho thấy với những gia đình chăn nuôi nhiều, nguồn phân dồi dào, công trình KSH không những giải quyết vấn đề xử lý phân để đảm bảo vệ sinh, mà còn cung cấp khí thoả mãn các nhu cầu đun nấu, thắp sáng. Riêng

tiền thu hồi chất đốt cũng đủ thu hồi vốn đầu tư trong khoảng 2-3 năm. Bể phân huỷ KSH còn thay thế bể xí tự hoại để xử lý phân bắc. Với lòng mong muốn phổ biến công nghệ đa lợi ích này, trên cơ sở các kết quả thu được trong nghiên cứu và triển khai ở Việt Nam cũng như thành tựu mới của thế giới, chúng tôi chỉnh lý và bổ sung để tái bản cuốn sách "**Công nghệ khí sinh học**" do Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật xuất bản năm 1995 và đã phát hành hết. Việc chỉnh lý và bổ sung nhằm lược bỏ bớt những phần lý thuyết, tập trung giới thiệu chi tiết việc xây dựng thiết bị khí sinh học, sử dụng khí và bã thải, chỉnh lý cho phù hợp với Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 492 499 - 2002 Công trình khí sinh học nhỏ do Bộ Nông nghiệp và PTNN ban hành ngày 21/3/2002 và bổ sung những thông tin mới về lĩnh vực công nghệ này.

Chắc chắn cuốn sách này còn có những khiếm khuyết, mong được các bạn đọc góp ý để chỉnh lý cho những lần xuất bản tiếp theo.

Tác giả

Chương I

SƠ LƯỢC VỀ CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

I. KHÍ SINH HỌC LÀ GÌ?

Các chất hữu cơ như phân động vật, xác động và thực vật thường bị thối rữa và chuyển hoá thành các chất khác. Quá trình này thường được gọi là quá trình phân huỷ, xảy ra do tác động của rất nhiều sinh vật nhỏ bé mắt thường không nhìn thấy được, gọi là các vi sinh vật, mà chủ yếu là các vi khuẩn.

Quá trình phân huỷ xảy ra trong môi trường có ôxy được gọi là quá trình phân huỷ hiếu khí. Sản phẩm chủ yếu của quá trình này là khí cacbonic (CO_2).

Quá trình phân huỷ xảy ra trong môi trường không có ôxy được gọi là quá trình phân huỷ kỵ khí (hoặc yếm khí). Sản phẩm khí thu được là hỗn hợp khí gọi là khí sinh học (biôga). Thành phần chủ yếu của khí sinh học (KSH) là khí cacbonic và khí mêtan (CH_4). Khí mêtan có thể cháy được nên KSH là chất khí cháy được.

Trong thiên nhiên quá trình phân huỷ kỵ khí của xác các sinh vật xảy ra ở đáy các hồ ao nước đọng đầm lầy vì ở đó không có ôxy. KSH trong trường hợp này thường gọi là khí bùn ao hoặc khí đầm lầy.

Khí đốt thiên nhiên cũng có bản chất như KSH. Khí này được hình thành qua nhiều thời kỳ địa chất nên có hàm lượng mêtan rất cao, thường trên 90%.

Quá trình phân huỷ kỵ khí cũng xảy ra trong đường tiêu hoá của các động vật. Khí này được tích tụ lại có thể dẫn tới bệnh đầy hơi ở động vật.

Trong tài liệu này chúng ta chỉ đề cập tới KSH nhân tạo được sản xuất ra từ các thiết bị sản xuất KSH, gọi tắt là thiết bị KSH.

II. KHÍ SINH HỌC ĐƯỢC SẢN XUẤT RA NHƯ THẾ NÀO?

Để sản xuất KSH, người ta xây dựng hoặc chế tạo các thiết bị KSH.

Nguyên liệu để sản xuất ra KSH là chất hữu cơ như phân động vật, các loại thực vật như bèo, cỏ, rơm rạ. Nguyên liệu được nạp vào thiết bị KSH. Thiết bị giữ kín không cho không khí lọt vào nên nguyên liệu bị phân huỷ kỵ khí và tạo ra KSH.

Việc nạp nguyên liệu được thực hiện theo hai cách chủ yếu sau đây:

1. Nạp từng mẻ:

Toàn bộ nguyên liệu được nạp vào thiết bị một lần. Mẻ nguyên liệu này được phân huỷ dần và cho khí sử dụng. Sau một thời gian đủ để nguyên liệu phân huỷ gần hết, toàn bộ nguyên liệu được lấy đi và thay vào một mẻ nguyên liệu mới.

Thông thường những nguyên liệu thực vật được nạp theo cách này, vì chúng phân huỷ trong thời gian dài. Thời gian mỗi mẻ thường kéo dài từ 3-5 hoặc 6 tháng.

2. Nạp liên tục:

Nguyên liệu được nạp đầy lúc mới đưa thiết bị vào hoạt động. Sau đó, nguyên liệu được bổ sung thường xuyên khi có một phần nguyên liệu đã phân huỷ được lấy đi để nhường chỗ cho phần nguyên liệu mới nạp vào. Cách nạp này thường phù hợp với điều kiện nguyên liệu không sẵn có ngay một lúc mà được thu góp hàng ngày như phân người và phân súc vật.

Trong thực tế nhiều khi người ta áp dụng cả hai cách ở trên. Nguyên liệu thực vật được nạp từng mẻ, còn phân người và phân súc vật được nạp liên tục hàng ngày. Cách nạp này được gọi là bán liên tục.

Trong quá trình phân huỷ, chỉ một phần nguyên liệu được chuyển hoá thành KSH, phần còn lại được lấy ra cùng với nước loãng gọi là bã thải.

III. CẤU TẠO THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC.

Trong thực tế, hầu hết các thiết bị KSH được áp dụng tại các nước đang phát triển là những thiết bị đơn giản, hoạt động theo chế độ nạp nguyên liệu bổ sung thường xuyên hàng ngày. Các thiết bị này có 5 bộ phận như sau:

1. Bể phân huỷ:

Là nơi chứa nguyên liệu và đảm bảo những điều kiện thuận lợi cho quá trình phân huỷ kỵ khí xảy ra. Đây là bộ phận chủ yếu của thiết bị. Ta gọi thể tích phân huỷ của thiết bị (V_D) là thể tích của bộ phận này.

2. Bộ tích khí:

Khí sinh ra từ bộ phận phân huỷ được thu và chứa ở đây. Yêu cầu cơ bản của bộ phận chứa khí là phải kín khí. Thể tích chứa khí của thiết bị (V_G) là thể tích của bộ phận này.

3. Đầu vào:

Là nơi để nạp nguyên liệu bổ sung vào bể phân huỷ.

4. Đầu ra:

Nguyên liệu sau khi đã phân huỷ được lấy ra qua đây để nhường chỗ cho nguyên liệu mới bổ sung vào.

5. Đầu lấy khí:

Khí được đưa từ bộ phận tích khí tới nơi sử dụng qua lối lấy khí này.

IV. CÁC LOẠI THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ.

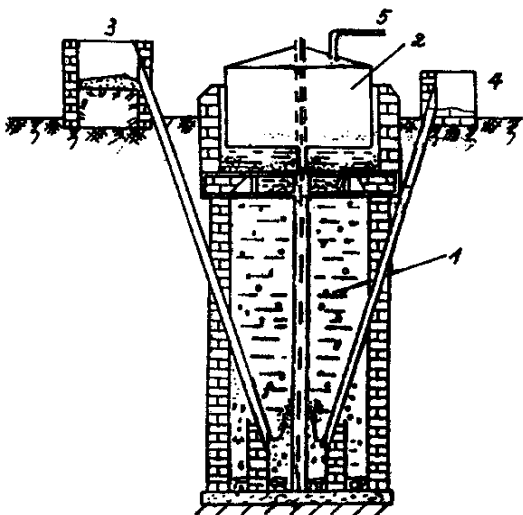
Dựa vào cách thu tích khí, người ta chia các thiết bị KSH thành 2 loại: **Nắp nổi và nắp cố định.** Hầu hết các thiết bị được sử dụng hiện nay đều thuộc hai loại này hoặc là biến thể của chúng.

1. Thiết bị khí sinh học nắp nổi:

Loại thiết bị này đã được phát triển bởi Ủy ban Công nghiệp nông thôn và Khadi của Ấn Độ, gọi tắt là KVIC (Khadi and Village Industries Commission).

Bộ phận chứa khí (2) là một nắp có dạng một cái thùng, được úp trực tiếp vào dịch phân huỷ (hình 1) hoặc

vào một đai nước quanh miệng bể phân huỷ (hình 2). Khí sinh ra ở bể phân huỷ (1) được thu giữ ở đây và làm cho nắp nổi lên. Khí được tích lại càng nhiều thì nắp càng nổi cao.



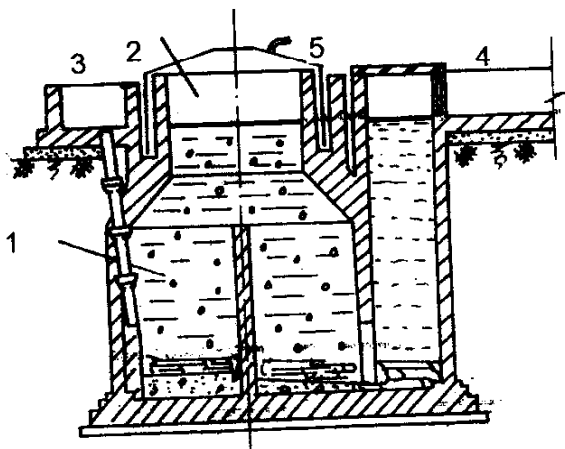
Hình 1: Thiết bị **KSH** nắp nổi kiểu **KVIC** (Ấn Độ)

Trọng lượng của nắp tạo ra áp suất nén vào khí. Khi lấy khí sử dụng, nắp sẽ chìm dần xuống.

Khi nạp nguyên liệu mới qua bể **nạp** thì nguyên liệu đã phân huỷ sẽ tràn ra qua lối ra (4).

Nắp thường được chế tạo bằng sắt hoặc bằng xi măng lưới thép tại công xưởng nên đảm bảo **kín khí**. Ngoài ra trọng lượng của nắp xác định áp suất **khí**. Tuy vậy chế tạo nắp thường bằng sắt thép nên giá thành cao (30-40% giá thành công trình) và người **ứng dụng** khó tự làm lấy tại chỗ. Nắp thép cũng thường làm cho dịch

phân huỷ mất nhiệt về mùa đông nên năng suất giảm, Loại có đai nước hạn chế được nhược điểm này, đồng thời khắc phục được nước mưa tràn vào bể phân huỷ khiến dịch phân huỷ tiếp xúc với không khí, không đảm bảo điều kiện kỵ khí. Tuy nhiên vì xây thêm đai nước nên tốn thêm chi phí.

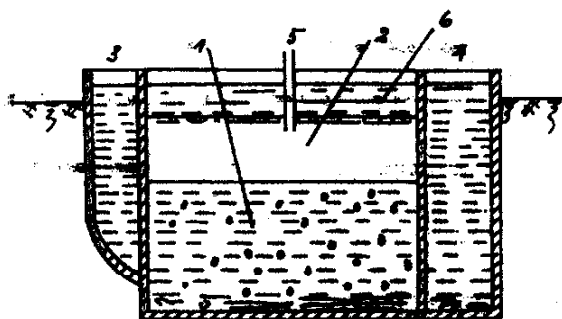


Hình 2: Thiết bị KSH nắp nổi có giăng nước
(Viện Năng lượng Việt Nam)

Ký hiệu từ hình 2 đến hình 6 như hình 1

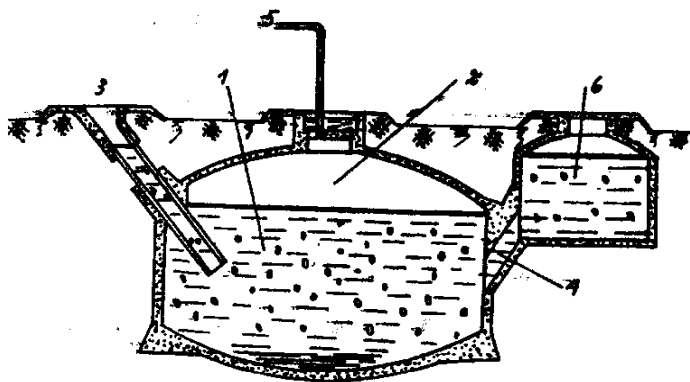
2. Thiết bị khí sinh học nắp cố định:

Loại này đã được phát triển đầu tiên ở Trung Quốc Bộ phận chứa khí (2) và bể phân huỷ (1) được gắn liền với nhau thành một bể kín. Dịch phân huỷ được chứa ở phía dưới và khí được thu giữ ở phía trên.

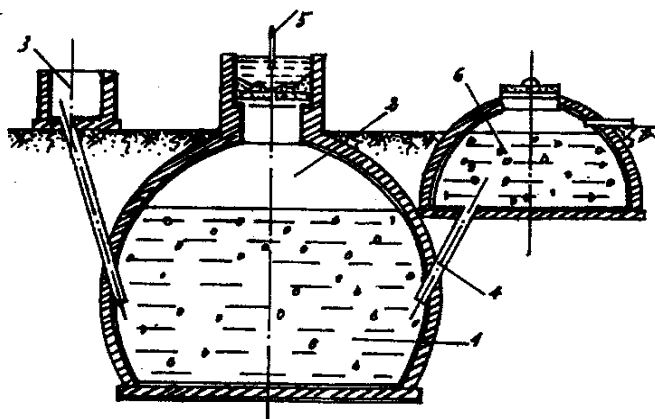


Hình 3: Thiết bị KSH nắp cố định kiểu cũ của Trung Quốc

Khí sinh ra được tích lại ở phía trên sẽ tạo ra áp suất nén xuống mặt dịch phân huỷ, đẩy một phần dịch phân huỷ tràn lên bể điều áp (6) được thông với lối ra (4).



Hình 4: Thiết bị KSH nắp cố định kiểu mới của Trung Quốc



Hình 5: Thiết bị KSH nắp cố định vòm cầu của Viện Năng lượng Việt Nam

Giữa bề mặt dịch phân huỷ trong bể phân huỷ và mặt thoáng ở ngoài không khí có một độ chênh nhất định, thể hiện áp suất khí trong thiết bị. Khí tích lại càng nhiều thì độ chênh này càng lớn. Khi lấy khí sử dụng, dịch phân huỷ từ bể điều áp lại dồn vào bể phân huỷ và đẩy khí ra ngoài, áp suất khí đó sẽ giảm dần tới không.

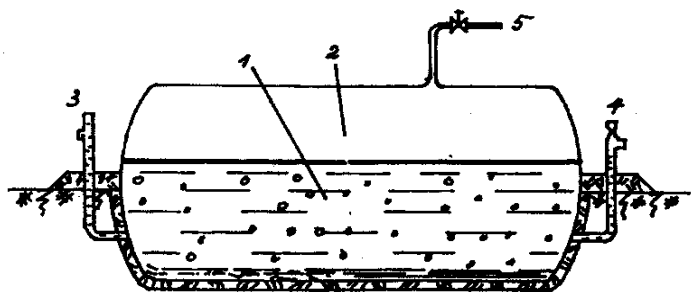
Bể phân huỷ có thể được xây ngay phía trên bể điều áp (h3) hoặc tách riêng (h4, h5). Kiểu ở hình 3 có nhiều nhược điểm nên hiện nay không được dùng nữa.

Thiết bị nắp cố định có thể xây dựng bằng những vật liệu thông thường như gạch, cát, xi măng nên giá thành hạ hơn. Người ứng dụng biết xây có thể tự xây lấy. Ngoài ra nó có thể đặt chìm dưới mặt đất nên đỡ tốn diện tích hơn và giữ ổn định nhiệt độ tốt hơn. Nó tạo ra

được áp suất khí cao (tối 100cm cột nước) nên dùng khí thấp đèn rất hiệu quả. Tuy vậy nó đòi hỏi kỹ thuật xây trát cao hơn so với loại nắp nổi.

Hiện nay loại nắp cố định đang được phát triển và thay thế dần loại nắp nổi, ngay cả ở quê hương của loại nắp nổi là Ấn Độ.

Ngoài ra còn có loại thiết bị KSH túi chất dẻo, đó là biến thể của loại nắp cố định. Áp suất khí được tạo ra do độ đàn hồi của vỏ túi nên không cần phải có bể điều áp.



Hình 6: Thiết bị KSH kiểu túi chất dẻo

song, cần có trọng vật đè lên túi. Loại này giá thành hạ nhưng tuổi thọ ngắn.

V. NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT KHÍ SINH HỌC

1. Có những loại nguyên liệu nào?

Về mặt lý thuyết, mọi chất hữu cơ đều có thể phân huỷ. Tuy nhiên trong thực tế đối với các gia đình,

nguyên liệu dùng để sản xuất KSH được chia thành hai loại: có nguồn gốc động vật và có nguồn gốc thực vật.

a) Nguyên liệu có nguồn gốc động vật:

Thuộc loại này, phân người và phân gia súc, gia cầm là phổ biến. Vì đã được xử lý trong bộ máy tiêu hoá nên phân dễ phân huỷ và nhanh chóng cho KSH. Tuy vậy, thời gian phân huỷ của phân không dài (khoảng 2 - 3 tháng) và tổng sản lượng khí thu được từ 1kg phân cũng không lớn.

Phân trâu bò, phân lợn phân huỷ nhanh hơn, phân người và phân gà vịt phân huỷ chậm hơn nhưng cho năng suất khí cao hơn.

b) Nguyên liệu có nguồn gốc thực vật:

Các nguyên liệu thực vật gồm phụ phẩm cây trồng như rơm rạ thân lá ngô, khoai, đậu... và các loại cây xanh hoang dại như bèo, các cây cỏ sống ở dưới nước, các loại cây phân xanh...

Các nguyên liệu thực vật có lớp vỏ cứng rất khó bị phân huỷ. Để cho quá trình phân huỷ kỵ khí xảy ra được thuận lợi, những nguyên liệu thực vật cần được xử lý trước (chặt, băm nhỏ, đập dập và ủ sơ bộ hiếu khí) để phá vỡ lớp vỏ cứng, tăng diện tích bề mặt cho vi khuẩn tấn công.

Quá trình phân huỷ nguyên liệu thực vật dài hơn so với phân (có thể tới hàng năm). Do vậy nguyên liệu thực

vật nên được sử dụng theo cách nạp từng mẻ, mỗi mẻ kéo dài từ 3-6 tháng.

2. Có thể thu bao nhiêu lít khí sinh học từ một kg nguyên liệu?

Như trên đã nêu sản lượng khí phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Tuy vậy để sơ bộ tính được lượng khí sẽ có đối với các thiết bị KSH thông thường, chúng ta có thể tham khảo bảng 1. Những số liệu này là số liệu phân tích ở Việt Nam.

Loại nguyên liệu	Lượng thải hàng ngày (Kg/đầu động vật)	Hàm lượng chất khô (%)	Tỷ lệ Cacbon với Nitơ (C/N)	Sản lượng khí hàng ngày (lít/kg n.liệu tươi)
Phân:				
Bò	15 - 20	18 - 20	24 - 25	15 - 32
Trâu	18 - 25	16 - 18	24 - 25	15 - 32
Lợn	1.2 - 1.4	24 - 33	12 - 13	40 - 60
Gia cầm	0.02 - 0.05	25 - 50	5 - 15	50 - 60
Người	0.18 - 0.34	20 - 34	2.9 - 10	60 - 70
Thực vật				
Bèo tây tươi		4 - 6	12 - 25	0.3 - 0.5
Rơm rạ khô		80 - 85	48 - 117	1.5 - 2.0

Bảng 1: Đặc tính và sản lượng khí có thể thu được của một số nguyên liệu thường gặp

Ghi chú:

1. Sản lượng khí thu được đối với phân được nạp liên tục hàng ngày và nguyên liệu thực vật được nạp từng mẻ.

2. Về mùa hè, sản lượng cao hơn so với mùa đông. ở miền nam, sản lượng cao hơn so với miền bắc.

3. Số liệu trong bảng 1 chỉ là để tham khảo, trong thực tế người sử dụng nên theo dõi công trình của mình để có số liệu phù hợp hơn.

VI. NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI QUÁ TRÌNH SẢN SINH RA KHÍ SINH HỌC

Quá trình sản sinh ra khí sinh học chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố. Ở đây chúng ta xét tới những yếu tố quan trọng nhất cần thiết trong xây dựng và vận hành thiết bị để đảm bảo cho thiết bị hoạt động tốt nhất.

1. Mức độ kỵ khí:

KSH được sinh ra do hoạt động của nhiều vi sinh vật, trong đó các vi khuẩn sinh mêtan là quan trọng nhất. Những vi khuẩn này chỉ sống trong môi trường tuyệt đối không có ôxy (kỵ khí bắt buộc). Vì vậy, đảm bảo cho môi trường phân huỷ tuyệt đối kỵ khí là một yếu tố quan trọng đầu tiên.

2. Nhiệt độ:

Hoạt động của vi khuẩn sinh mêtan chịu ảnh hưởng rất mạnh của nhiệt độ môi trường. Trong điều kiện tự nhiên, nhiệt độ thích hợp nhất đối với chúng là 30-40°C. Nhiệt độ thấp hoặc thay đổi đột ngột đều làm cho quá trình sinh mêtan yếu đi. Nhiệt độ môi

trường phân huỷ xuống dưới 10°C thì quá trình phân huỷ gần như ngừng lại. Vì vậy, ở những vùng lạnh cần phải đảm bảo cách nhiệt tốt để giữ ấm cho thiết bị. Xây công trình ngầm dưới đất là biện pháp tốt để giữ ổn định nhiệt độ cho môi trường phân huỷ.

3. Tỷ lệ cacbon và ni tơ (C/N) của nguyên liệu:

Các chất hữu cơ gồm có các nguyên tố hoá học trong đó chủ yếu là cacbon (C), hydro (H), ni tơ (N), photpho (P) và lưu huỳnh (S).

Tỷ lệ giữa trọng lượng cacbon và ni tơ (C/N) có trong thành phần nguyên liệu là một chỉ tiêu để đánh giá khả năng phân huỷ của nó. Vi khuẩn tiêu thụ cacbon nhiều hơn ni tơ khoảng 30 lần. Vì vậy tỷ lệ C/N của nguyên liệu bằng 30 là tối ưu. Tỷ lệ C/N quá cao thì quá trình phân huỷ xảy ra chậm. Ngược lại tỷ lệ này quá thấp thì quá trình phân huỷ ngừng trệ vì tích lũy nhiều amôniac là một độc tố đối với vi khuẩn ở nồng độ cao.

Nói chung phân trâu, bò và lợn có tỷ lệ C/N thích hợp. Phân người và phân gia cầm có tỷ lệ C/N thấp. Các nguyên liệu thực vật thường có tỷ lệ C/N cao. Nguyên liệu càng già thì tỷ lệ này càng cao. Để đảm bảo tỷ lệ C/N thích hợp, ta nên dùng hỗn hợp các loại nguyên liệu, chẳng hạn dùng phân người và phân gia cầm kết hợp với rơm rạ.

4. Hàm lượng chất khô:

Khi ta sấy khô nguyên liệu, nước sẽ bay hơi hết và

còn lại là phần chất khô của nguyên liệu. Hàm lượng chất khô là tỷ lệ giữa trọng lượng chất khô và tổng trọng lượng của nguyên liệu, thường được biểu thị bằng phần trăm. Hàm lượng chất khô của các nguyên liệu phổ biến cho ở bảng 1.

Quá trình phân huỷ sinh mêtan xảy ra thuận lợi nhất khi môi trường có hàm lượng chất khô thích hợp. Đối với các loại phân, hàm lượng chất khô tối ưu vào khoảng 7-9%. Đối với bèo tây, hàm lượng này là 4-5%. Đối với rơm rạ, hàm lượng chất khô tối ưu là 5-8%. Nguyên liệu ban đầu thường có hàm lượng chất khô cao hơn giá trị tối ưu nên khi nạp vào thiết bị KSH cần phải pha thêm nước. Tỷ lệ pha loãng thích hợp là 1-3 lít nước cho 1 kg phân.

5. Thời gian lưu:

Thời gian lưu là thời gian nguyên liệu nằm trong bể phân huỷ của thiết bị KSH. Chính trong thời gian này nguyên liệu bị phân huỷ kỵ khí và sinh ra KSH.

Đối với chế độ nạp từng mẻ, thời gian lưu là thời gian từ lúc nạp tới lúc lấy nguyên liệu ra. Đối với chế độ nạp liên tục, nguyên liệu được đẩy dần tới lối ra vì bị nguyên liệu mới bổ sung chiếm chỗ. Thời gian lưu là thời gian từ lúc nguyên liệu được nạp vào cho tới khi bị đẩy ra khỏi bể phân huỷ và thường được tính bằng tỷ số giữa thể tích phân huỷ và thể tích nguyên liệu nạp bổ sung hàng ngày (đã pha loãng).

Quá trình phân huỷ của nguyên liệu trong điều kiện tự nhiên xảy ra trong một thời gian dài. Đối với phân động vật thời gian này có thể tới hàng tháng. Đối với nguyên liệu thực vật, thời gian này có thể tới hàng năm. Đối với thiết bị KSH hoạt động liên tục, thời gian lưu càng lớn thì khí thu được từ một lượng nguyên liệu nhất định càng nhiều. Song như vậy thiết bị phải có thể tích phân huỷ lớn và vốn đầu tư xây dựng cao. Do vậy người ta chọn thời gian lưu sao cho trong thời gian này tốc độ sinh khí là mạnh nhất. Thời gian lưu được chọn căn cứ vào thời tiết của địa phương và loại nguyên liệu nạp. Tiêu chuẩn 10 TCN 492 – 2002 Công trình khí sinh học nhỏ, Phần 1 yêu cầu kỹ thuật chung quy định như sau:

Thời gian lưu quy định với nguyên liệu thực vật là 100 ngày.

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Giá trị tối ưu
1	Nhiệt độ (°C)	30 - 40
2	Tỷ lệ C/N	30
3	Hàm lượng chất khô: (%)	- Phân động vật - Thực vật 7 - 9 4 - 8
4	Thời gian lưu: (ngày)	- Phân động vật - Thực vật 30 - 50 100

Bảng 2: Các điều kiện tối ưu đối với quá trình sản xuất khí sinh học

6. Các độc tố:

Hoạt động của vi khuẩn chịu ảnh hưởng của một số

hoá chất. Khi hàm lượng của một số chất này vượt quá một giới hạn nhất định, các vi khuẩn có thể bị tiêu diệt.

Trong thực tế cần tránh các độc tố hoá học (thuốc trừ sâu, thuốc sát trùng), chất kháng sinh, nước xà phòng, thuốc nhuộm, dầu nhờn.

Bảng 2 tóm tắt các điều kiện tối ưu cho quá trình sản sinh KSH ở điều kiện tự nhiên với các thiết bị KSH đơn giản.

VII. MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG CỦA KHÍ SINH HỌC

1. Đun nấu:

Sử dụng KSH để đun nấu rất tiện lợi: sạch sẽ và dễ sử dụng. Mỗi gia đình 4-5 người chỉ cần xây một công trình cỡ

Chất đốt	Đơn vị	Nhiệt trị (Kcal)	Loại bếp	Hiệu suất (%)	Lượng tương đương
Khí sinh học	m ³	4.700	Bếp KSH	60	1 m ³
Rơm rạ	kg	3.300	Bếp kiềng	11	6.10 kg
Củi	kg	3.800	Bếp kiềng	17	4.37 kg
Than củi	kg	6.900	Bếp lò	28	1.46 kg
Than cám	kg	5.000	Bếp lò	28	2.01 kg
Phân trâu bò	kg	2.100	Bếp kiềng	11	12.21 kg
Dầu hoả	lít	9.100	Bếp bắc	45	0.69 lít
Điện	kWh	860	Bếp điện	70	4.68 kW
Khí hoá lỏng	kg	10.900	Bếp ga	60	0.43 kg

Bảng 3: Lượng các chất đốt tương đương với KSH khi dùng để đun nấu

3-5m³ với 15-20kg nguyên liệu nạp hàng ngày là có thể thu được 500-1000lít khí đủ đun nấu thức ăn và nước uống. Bếp KSH gia đình thường tiêu thụ khoảng 200lít khí/giờ, đạt hiệu suất 50-60% (xem số liệu ở bảng 3).

2. Thắp sáng:

KSH cháy cho ngọn lửa xanh lơ nên phát sáng yếu. Để thắp đèn người ta thường dùng đèn mạng (măng sông).

Đèn mạng tiêu thụ từ 40-80lít/giờ cho ánh sáng sáng hơn bóng đèn điện 25w. So với đèn dùng dầu hoả, sử dụng KSH đơn giản hơn (bảng 4).

Bảng 4: So sánh đèn KSH và đèn dầu hoả

Đèn KSH còn có thể sử dụng vào mục đích sản xuất. ở

Loại đèn	Suất tiêu thụ (lít/giờ)	Lượng khí thay thế dầu (m ³ /lít)
Đèn KSH	70.000	-
Đèn mạng dầu hoả	0.125	1.79
Đèn toạ đẳng Thăng Long	0.050	0.72

Trung Quốc, người ta dùng đèn KSH để nuôi tằm vì chúng đòi hỏi ánh sáng và nhiệt độ thích hợp. Chiếu sáng bằng đèn KSH làm cho kén hình thành sớm hơn 4-6 ngày, chất lượng kén tốt hơn, năng suất tăng khoảng 30%.

3. Chạy động cơ đốt trong:

Các loại động cơ đốt trong dùng xăng hoặc dầu có thể cải tạo để dùng KSH thay thế, đồng thời vẫn chạy được

với xăng dầu như cũ. Do vậy có thể dùng KSH để phát điện, bơm nước, chế biến sản phẩm hoặc chạy ô tô, máy kéo (bảng 5).

4. Bảo quản hoa quả ngũ cốc:

Bảng 5: Lượng KSH dùng để chạy động cơ đốt trong

Mục đích sử dụng	Lượng khí tiêu thụ
Chạy động cơ xăng	0.4 - 0.5 m ³ /mã lực
Chạy động cơ diesel	0.45 m ³ /mã lực
Phát điện	0.6 - 0.7 m ³ /mã lực

KSH có thể dùng bảo quản các loại hoa quả. Ở Trung Quốc, người ta dùng KSH để bảo quản cam trong 150 ngày với hiệu suất bảo quản là 91%, trọng lượng quả giảm 4-7%. Các chỉ tiêu về đường, axit đều vượt so với phương pháp bảo quản thông thường.

Người ta cũng dùng KSH để tiêu diệt sâu bọ nhằm bảo quản ngũ cốc mà vẫn giữ được chất lượng hạt, không làm hạt nhiễm độc ảnh hưởng tới sức khỏe của người sử dụng.

VIII. BÃ THẢI VÀ SỬ DỤNG BÃ THẢI

1. Cung cấp phân hữu cơ cho trồng trọt

a. Dùng phân KSH tăng năng suất cây trồng:

Các phân hữu cơ như phân động vật, các loại cây xanh, sau khi phân hủy để sản xuất KSH lại trở thành một loại phân hữu cơ giàu dinh dưỡng. Các nguyên tố N,

P, K của nguyên liệu sau khi phân huỷ hầu như không bị tổn thất mà lại chuyển hoá sang dạng phân mà cây trồng dễ hấp thụ. Thí nghiệm đã cho thấy phân được phân huỷ trong thiết bị KSH so với phân được giữ trong bể chứa phân để hở có hàm lượng nitơ tổng số cao hơn là 14% và hàm lượng nitơ amôniac cao hơn là 19,4%. Bã thải của thiết bị cả phần lỏng và phần đặc, khi sử dụng để bón cây đều cho năng suất cao. Đối với các loại lúa mì và lúa nước, năng suất tăng từ 10-25% tùy thuộc vào giống lúa so với phân bón chuồng. Khi được bón phân KSH cây phát triển khoẻ mạnh, ít sâu bệnh. Tác dụng cải tạo đất của phân KSH cũng thể hiện rõ sau 2-3 năm bón liên tiếp. Kết quả điều tra ở làng Dangxu, huyện Jianhu, tỉnh Jiangsu của Trung Quốc cho thấy sau 6 năm liên tục bón 106ha bằng phân KSH (1982-1986), hàm lượng chất hữu cơ trong đất tăng 1,3-1,7%, sản lượng lúa tăng gấp đôi, đạt 18,750 tấn/ha/năm. So với năm 1982, lượng phân hoá học cần sử dụng giảm đi 86%. Nhờ vậy thu nhập thực tế trên 1ha cao hơn gấp 4 lần so với các làng xung quanh không sử dụng phân KSH.

Ở Trung Quốc, bã thải lỏng được dùng để ngâm thóc trước khi gieo cho kết quả tốt: tỷ lệ nảy mầm tăng 8,6-10,2%, tỷ lệ cây con sống tăng 21,4-24,5%, mạ cao, khỏe, có bộ rễ phát triển, chống chịu rét và sâu bệnh khoẻ hơn.

b. Dùng phân KSH còn hạn chế được sâu bệnh hại cây trồng:

Theo kết quả thu được của các nghiên cứu và báo cáo của những vùng ứng dụng phân KSH cho biết, phân

KSH có ảnh hưởng đến việc hạn chế sâu bệnh cho cây trồng. Trong những nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp tỉnh Nam Ninh (Trung Quốc) cho thấy phân KSH có chất lượng tốt có thể kìm hãm được sự phát triển của loại rệp xanh hại rau, lúa mì và cây bông, cả bệnh đốm lá ở một vài loại cây khác. Dùng phân KSH bón cho cây trồng sau 48 giờ thì số lượng côn trùng giảm chỉ còn khoảng 55%. Khi so sánh với phân lỏng không qua xử lý sinh học thì phân KSH có hiệu quả kìm hãm sự phát triển của bệnh vào khoảng 30-100%, hiệu quả này bền vững hơn và có khả năng thực hiện được. Hơn nữa, nếu trộn vào phân KSH một lượng nhỏ thuốc trừ sâu thì sẽ có tác dụng tốt hơn. Ví dụ, đưa vào phân KSH 10% thuốc trừ sâu, 48h sau khi bón phân cho cây thì số lượng côn trùng giảm vào khoảng 60%, thậm chí hiệu quả vượt quá cả lượng thuốc trừ sâu bình thường ở mẫu đối chứng. Vì thế, sử dụng bã thải lỏng có thể ngăn ngừa và kìm hãm các loại sâu bệnh hại cây trồng, giảm lượng thuốc trừ sâu phải sử dụng và vì vậy cũng giảm các chi phí cho sản xuất, đồng thời hạn chế sự ô nhiễm của môi trường.

Ở Nông trường trồng cam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc) có hơn 10.000 gốc cam, quýt, người ta chỉ sử dụng phân KSH như một loại phân bón chính. Mỗi gốc mới trồng được bón 50kg bã thải đã qua ủ hiếu khí, cứ 2 năm lại bón cho mỗi gốc 10-15kg bã thải, sau đó người ta tưới cho mỗi gốc 4-5 lần bằng bã thải lỏng. Kết quả cho thấy việc đầu tư kinh phí cho việc sử dụng thuốc trừ sâu ở

mỗi gốc cây giảm khoảng 0,208 ND tệ so với những Nông trường không sử dụng bã thải lỏng. Việc sử dụng thuốc trừ sâu giảm đi không những làm giảm chi phí cho sản xuất, mà còn không làm ảnh hưởng đến hoa quả, do đó giữ được chất lượng hoa quả.

Những vùng sử dụng nhiều phân KSH người ta đều cho rằng phân KSH có hiệu quả rất tốt, kìm hãm sâu bệnh cho các loại cây lương thực, rau và hoa quả.

2. Cung cấp thức ăn bổ sung cho chăn nuôi.

a) Chăn nuôi gia súc, gia cầm:

Khi các chất hữu cơ được phân huỷ kỵ khí, một phần quan trọng được chuyển hoá thành các axit amin mới do quá trình tăng trưởng sinh khối các vi khuẩn. Chẳng hạn như phân trâu bò, người ta đo được toàn bộ các axit amin đã tăng 230% sau khi phân huỷ. Ngoài ra, một lượng B₁₂ đáng kể được tổng hợp trong quá trình phân huỷ. Kết quả phân tích của Philipin cho thấy hàm lượng B₁₂ là 3000mg/kg bã thải khô, trong khi đó hàm lượng B₁₂ trong thức ăn gia súc, bột cá và xương là 200 và 100mg/kg tương ứng. Vì thế bã thải KSH là nguồn thức ăn bổ sung có giá trị.

Ở trại Maya (Philipin), bã thải được thu hồi qua bể lắng và phơi khô. Phần bã thải khô bổ sung cho thức ăn chiếm 10-15% nhu cầu thức ăn của lợn và trâu bò, 50% nhu cầu thức ăn của vịt. Với tỷ lệ này, vật nuôi đạt trọng lượng cao hơn một chút so với nhóm đối chứng.

Việc sử dụng bã thải làm nguồn thức ăn bổ sung cho chăn nuôi được ứng dụng phổ biến ở Trung Quốc. Hầu hết các kết quả đều cho thấy rằng lợn được nuôi với khẩu phần có bổ sung bã thải KSH ăn và ngủ nhiều hơn, vận động ít hơn. Chúng lớn nhanh hơn và lông óng mượt hơn. Đối với lợn lớn khẩu phần thức ăn thông thường có bổ sung 20-25% bã thải đạt tỷ lệ tăng trọng 15,8-16,7% cao hơn nhóm đối chứng. Với lợn con, khẩu phần có tỷ lệ bổ sung bã thải 15-18% đạt tỷ lệ tăng trọng 11,2% cao hơn so với đối chứng. Kiểm tra sau khi mổ cho thấy chất lượng thịt bình thường.

b. Nuôi thủy sản:

Khi bã thải được đưa vào các ao, các chất dinh dưỡng kích thích sự phát triển của cả các thực vật phù du (tảo) lẫn các động vật phù du (thủy tức, giáp xác...) là nguồn thức ăn cho cá. Do vậy sản lượng cá tăng. Chẳng hạn ở Philipin sản lượng cá rô phi trung bình đạt 25kg/m³ trong 2 tháng (sản lượng 19 tấn/ha/năm).

Ở Trung Quốc sử dụng bã thải KSH để bổ sung cho thức ăn nuôi cá là phổ biến. Kết quả cho thấy cá lớn nhanh, ít bệnh và tiết kiệm được nhiều thức ăn.

Chính vì vậy việc sử dụng toàn diện bã thải của thiết bị KSH đã trở thành điểm trung tâm của hệ sinh thái nông nghiệp ở Trung Quốc. Căn cứ vào cuộc điều tra được thực hiện năm 1988 ở 7 nước (Trung Quốc, Ấn Độ, Tanzania, Burundi, Kenya, Bờ Biển Ngà, Nepal), BORDA (Bremen Overseas Research and Development

Association) đã kết luận: "Việc sử dụng bã thải làm phân bón là một yếu tố kinh tế nổi bật và thường quan trọng hơn chính bản thân KSH".

IX. NHỮNG LỢI ÍCH KHÁC CỦA CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

1. Cải thiện vệ sinh môi trường:

Phân người và phân động vật được đưa vào xử lý ở thiết bị KSH sẽ không có mùi hôi thối, không có nơi cho ruồi nhặng phát triển. Ở những nơi áp dụng công nghệ KSH, ruồi nhặng rất ít.

Trong môi trường của bể phân huỷ, do những điều kiện không thuận lợi nên các trứng ký sinh trùng và các vi trùng gây bệnh sau thời gian lưu 30-50 ngày sẽ bị tiêu diệt gần như hoàn toàn.

Ngoài ra sử dụng KSH để đun nấu sẽ không còn khói bụi, hạn chế nóng nực. Nhờ vậy sẽ hạn chế các bệnh về mắt và hô hấp, cải thiện sức khỏe người sử dụng.

2. Bảo vệ môi trường sinh thái:

Nguồn ô nhiễm môi trường tập trung là chất thải hữu cơ của các trại chăn nuôi, các nhà máy chế biến lương thực, thực phẩm... Để xử lý những nguồn gây ô nhiễm này, biện pháp xử lý kỵ khí là một trong những biện pháp đã được sử dụng từ lâu ở nhiều nước.

Các phế liệu nông nghiệp như rơm rạ, thân lá các cây trồng, phân động vật lâu nay là nguồn cung cấp chất đốt

sinh hoạt quan trọng cho nhân dân nông thôn của các nước đang phát triển. Với cách sử dụng đốt trực tiếp như hiện nay, không những hiệu suất về năng lượng rất thấp mà còn làm mất hết của đất những chất dinh dưỡng, làm cho đất đai ngày càng trở nên nghèo kiệt và thải vào khí quyển nhiều chất độc hại. Trái lại, nếu phát triển công nghệ KSH, ta vừa thu được chất đốt, lại vừa thu được phân bón để trả lại sự màu mỡ cho nó.

Công nghệ KSH góp phần giải quyết chất đốt nên sẽ hạn chế được nạn phá rừng, hạn chế sự xói mòn đất bề mặt, bảo vệ môi trường sinh thái.

3. Giải phóng phụ nữ, trẻ em, nâng cao trình độ văn minh:

Sử dụng KSH để đun nấu sẽ giải phóng phụ nữ và trẻ em khỏi công việc bếp núc nóng nực, khói bụi, tiết kiệm thời gian rảnh để kiểm các chất đốt.

Sử dụng KSH trong đun nấu, thấp sáng...làm cho cuộc sống nông dân văn minh, tiện nghi hơn.

4. Các lợi ích khác:

Phát triển rộng rãi công nghệ KSH sẽ tạo ra một ngành nghề mới, giải quyết được công ăn việc làm cho nhiều người. Khi đó quốc gia sẽ tiết kiệm được ngoại tệ cần chi để nhập khẩu dầu lửa và phân hoá học.

Chương II

XÂY DỰNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

I. GIỚI THIỆU THIẾT BỊ

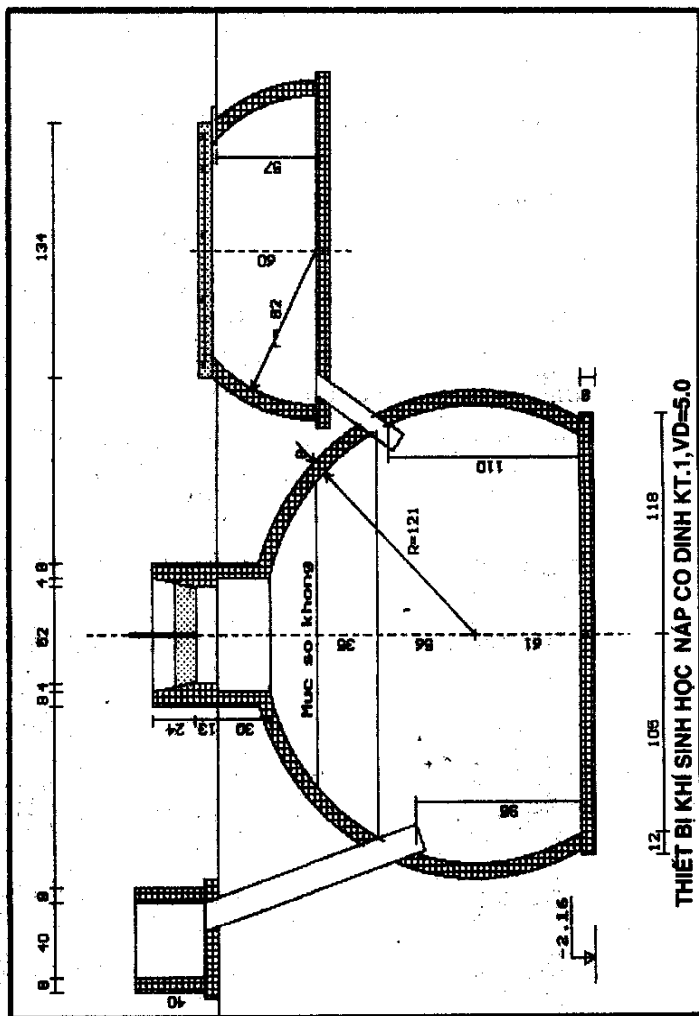
Trong chương này chúng ta sẽ tìm hiểu việc xây dựng một thiết bị KSH gia đình. Trong rất nhiều loại thiết bị, thiết bị nắp cố định vòm cầu do tác giả khi công tác tại Viện Năng lượng đã nghiên cứu thành công là loại có nhiều ưu điểm nhất và đang được ứng dụng rộng rãi nên chúng tôi tập trung giới thiệu việc xây dựng thiết bị loại này. Kỹ thuật xây dựng trình bày ở đây có thể ứng dụng cả cho các loại khác.

Hình 7 giới thiệu mẫu thiết kế của thiết bị kiểu KT.1 (do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ban hành) có thể tích phân huỷ $V_D = 5m^3$, công suất $N = 2m^3$ khí/ngày được hoàn thiện từ kiểu của Viện Năng lượng đã nêu trên.

So với loại nắp cố định khác, thiết bị kiểu KT.1 có những ưu điểm sau đây:

1. Vòm cầu cho phép tiết kiệm được vật liệu tới mức tối đa vì cùng một thể tích thì diện tích bề mặt nhỏ nhất và chịu lực khoẻ nhất nên bề dày của tường giảm tới mức nhỏ nhất (gạch được xây nghiêng). Ngoài ra chỉ sử dụng các vật liệu thông thường, hạn chế dùng sắt thép tới mức tối đa. Nhờ vậy giá thành hạ.

2. Bề mặt giữ khí là dãi cầu có diện tích nhỏ nhất và



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC NÁP CỎ DINH KT.1, VD=5.0

liên tục, không có góc cạnh nên dễ đảm bảo kín khí và tránh được sự rạn nứt về sau này.

3. Bể phân huỷ có bề mặt nhỏ, được đặt ngầm dưới đất nên hạn chế được sự trao đổi nhiệt giữa dịch phân huỷ và môi trường xung quanh, giữ nhiệt độ ổn định, ít chịu ảnh hưởng của thời tiết lạnh về mùa đông.

4. Thiết bị được đặt ngầm nên dễ vận hành và ít tốn diện tích mặt bằng.

5. Được thiết kế bằng máy tính, các kích thước được tính toán sao cho diện tích xây dựng nhỏ nhất để tiết kiệm vật liệu tối đa, các chi tiết đều được cải tiến trên cơ sở 10 năm tuổi của kiểu NL.

II. LỰA CHỌN CỠ THIẾT BỊ

Trong Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 499 - 2002 Công trình khí sinh học nhỏ. Phần 6: Thiết kế mẫu do Bộ Nông nghiệp & PTNT ban hành có giới thiệu thiết bị KT.1 với các cỡ có thể tích phân huỷ từ 2 tới 10 m³. Mỗi thể tích phân huỷ này tương ứng với 3 cỡ có thể tích tích khí khác nhau. Ba thể tích tích khí này được chọn bằng 1:6, 1:5 và 1:4 thể tích phân huỷ.

Để chọn cỡ thiết bị thích hợp, ta căn cứ vào lượng nguyên liệu nạp có được hàng ngày và thời gian lưu thích hợp với địa phương. Với tỷ lệ nước pha loãng là 1 lít nước : 1 kg phân, thể tích dịch nguyên liệu nạp hàng ngày bằng 2 lần phân (1 kg phân có thể tích xấp xỉ 1 lít). Lấy thể tích dịch nguyên liệu nhân với thời gian lưu sẽ có thể tích phân huỷ cần chọn.

Sau khi xác định được thể tích phân huỷ, ta căn cứ vào loại phân và điều kiện thời tiết để ước tính thể tích khí thu được hàng ngày. Theo yêu cầu tích khí, ta tính thể tích tích khí cần có. Thông thường thời gian tích khí dài nhất là một đêm nên thể tích tích khí chỉ cần bằng 0,5 thể tích khí sinh ra hàng ngày.

Thí dụ 1: Một gia đình ở đồng bằng Bắc bộ nuôi 5 con lợn cỡ 60 kg/con. Mỗi ngày thu được khoảng 30 kg phân. Như vậy thể tích bể phân huỷ cần xây để xử lý hết phân là:

$$V_d = (30 \div 2) \text{ lít/ngày} \times 50 \text{ ngày} = 3000 \text{ lít} = 3 \text{ m}^3$$

Lượng khí thu được hàng ngày:

$$L_g = 50 \text{ lít/kg} \times 30 \text{ kg} = 1500 \text{ lít} = 1,5 \text{ m}^3$$

Thể tích tích khí cần có:

$$V_g = 0,5 \times 1,5 \text{ m}^3 = 0,75 \text{ m}^3 = 1/4 V_d$$

Như vậy ta chọn thiết bị cỡ 3,87 m³

Thí dụ 2: Một gia đình ở Sa Pa nuôi 3 con trâu. Mỗi ngày thu được khoảng 40 kg phân. Như vậy thể tích bể phân huỷ cần xây để xử lý hết phân là:

$$V_d = (40 \div 2) \text{ lít/ngày} \times 60 \text{ ngày} = 4800 \text{ lít} = 4,8 \text{ m}^3$$

Lượng khí thu được hàng ngày (khí hậu lạnh):

$$L_g = 25 \text{ lít/kg} \times 40 \text{ kg} = 1000 \text{ lít} = 1,0 \text{ m}^3$$

Thể tích tích khí cần có:

$$V_g = 0,5 \times 1,0 \text{ m}^3 = 0,5 \text{ m}^3 = 1/10 V_d$$

Như vậy ta chọn thiết bị cỡ 6,13 m³

Trong trường hợp này V_g lớn hơn yêu cầu!

III. LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM

Lựa chọn địa điểm thích hợp là việc làm đầu tiên. Để cho thiết bị hoạt động thuận tiện, tuổi thọ lâu dài, dễ dàng thi công, việc lựa chọn địa điểm được căn cứ vào các yêu cầu sau đây:

1. Đảm bảo đủ diện tích mặt bằng để xây dựng thiết bị đúng kích thước dự kiến. Tiết kiệm diện tích mặt bằng không ảnh hưởng đến các công trình khác.

2. Cách xa nơi đất trũng, hồ, ao để tránh bị nước ngập, tránh nước ngầm, thuận tiện khi thi công và giữ cho công trình bền vững lâu dài.

3. Tránh những nơi đất có cường độ kém. Phải xử lý móng phức tạp và tốn kém.

4. Tránh không cho rễ cây tre và rễ cây to ăn xuyên vào công trình làm hỏng công trình về sau.

5. Gần nơi cung cấp nguyên liệu nạp để đỡ tốn công sức vận chuyển nguyên liệu. Nếu thiết bị được kết hợp với nhà xí thì cần nối thẳng nhà xí với bể phân huỷ để phân chảy thẳng vào bể phân huỷ đảm bảo yêu cầu vệ sinh.

6. Gần nơi sử dụng khí để tiết kiệm đường ống, tránh tổn thất áp suất trên đường ống và hạn chế nguy cơ tổn thất khí do đường ống bị rò rỉ.

Gần nơi tích trữ và chế biến bã thải để cho bã thải lỏng có thể chảy thẳng vào bể chứa.

Đặt ở nơi có nhiều nắng, kín gió để giữ nhiệt độ cao, tạo điều kiện cho quá trình sinh khí.

Cách xa giếng nước từ 10m trở lên để ngăn ngừa khả năng nước giếng bị nhiễm bẩn.

IV. CHUẨN BỊ VẬT LIỆU.

Thiết bị KSH nắp cố định dạng hình cầu được xây dựng chủ yếu bằng các vật liệu bình thường. Để đảm bảo chất lượng công trình, cần lựa chọn vật liệu đảm bảo các yêu cầu dưới đây:

1. **Gạch:** Vì công trình xây dựng ngầm dưới đất, lại thường xuyên chứa nước và chứa khí, nên cần chọn gạch loại một: nung chín đều, kích thước đều đặn. Không sử dụng gạch phòng, gạch non hoặc kích thước không đều. Bề mặt gạch phải sạch, không có đất cát hoặc rêu bám bẩn.

2. **Cát:** Xây dựng sử dụng cát vàng đường kính không quá 3mm. Vữa trát sử dụng cát đen. Yêu cầu chung đối với cát là phải sạch, không lẫn đất, rác và các chất hữu cơ khác. Nếu cát bẩn phải rửa sạch trước khi sử dụng.

3. **Xi măng:** Dùng xi măng pooc lăng mác từ 300 trở lên. Cần đảm bảo xi măng còn mới, vẫn đạt mác như khi xuất xưởng. Xi măng để lâu, vón cục đã hạ mác đi nhiều thì không được sử dụng.

4. **Sỏi, đá dăm, gạch vỡ:** Sỏi, đá dăm, gạch vỡ là những cốt liệu cần thiết để đổ bê tông đáy bể phân hủy và bể điều áp. Đá dăm, gạch vỡ dính kết với xi măng tốt hơn sỏi. Yêu cầu chung với cốt liệu này là bề mặt phải sạch, không dính đất hoặc các chất hữu cơ.

5. **Vữa:** Vữa xây và vữa trát dùng vữa xi măng.

Vữa xây nên có cường độ tương đương với cường độ của gạch. Nên dùng cát vàng để chế tạo vữa xây. Với xi măng mác P300, vữa xi măng có tỷ lệ: 1 xi măng/4 cát ; vữa trát sẽ giới thiệu ở dưới.

6. Ống nối: ống nối của thiết bị có đường kính 100 - 150mm. Có thể dùng ống thép, ống bê tông đúc sẵn hoặc ống sành. Yêu cầu chung đối với ống là phải đảm bảo kín nước, không nứt, vỡ, thùng và bề mặt phải sạch sẽ để đảm bảo kết dính tốt với khối xây.

IV. ĐÀO ĐẤT

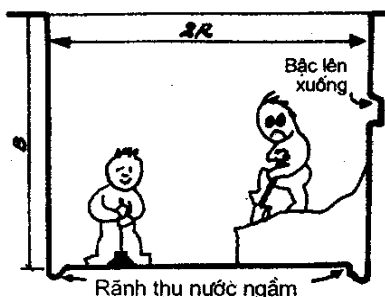
Sau khi chuẩn bị vật liệu đạt yêu cầu, việc đầu tiên khi thi công là đào đất.

Việc thi công bắt đầu từ bể phân huỷ, sau đó tới bể điều áp và sau đó bể nạp, hố xí. Vì vậy đầu tiên cần phải xác định vị trí của các bộ phận trên mặt bằng, lấy tâm của bể phân huỷ. Để tiết kiệm hợp lý công đào đất, cần lấy tâm bể phân huỷ để vạch ra một vòng tròn xác định chu vi hố cần đào. Nếu đất không sụt lỏ, có thể đào thẳng đứng với bán kính rộng hơn bán kính bể phân huỷ là 20cm. Nếu đất sụt lỏ, thành hố phải đào nghiêng với độ dốc thích hợp để tránh sụt lỏ.

Nếu mạch nước ngầm sâu dưới cốt của đáy thì đào hố tới độ sâu dự kiến. Nếu gặp mạch nước rỉ ngang, cần dùng đất sét để bịt lại. Nếu gặp nước rỉ ra mạnh, có thể nâng cốt đáy lên và sau này phải lấp đất nâng cao mặt đất lên. Trong trường hợp gặp nước ngầm, cần đào một

rãnh nước thu nước quanh đáy vào một hố để mức nước, giữ cho đáy khô khi thi công.

Đất đào lên cần đổ vào nơi thích hợp để không ảnh hưởng tới nơi thi công bề điều áp, lối nạp.



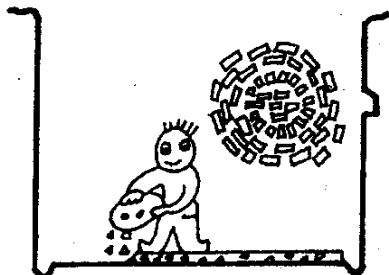
Hình 8: Đào rãnh thu nước ngầm và

Khi thi công tới ống gia cố nền đất trước khi đổ móng lõi vào và lõi ra, sẽ đào tiếp. Không đào trước để tránh sụt lở.

V. XÂY ĐÁY BỂ PHÂN HỦY

Khi gặp nơi đất có cường độ kém thì nên đổ móng bằng bê tông gạch vỡ hoặc đá dăm, sỏi dày 10-20cm. Nếu nền đất tốt có thể lát gạch. Thông thường lát gạch rẻ hơn bê tông.

Nếu đáy hố có bùn hoặc cát mềm, phải đổ gạch vỡ và đầm nện chặt cho tới khi nền đất vững chắc mới tiến hành xây móng. Lớp gạch vỡ này dày 10-20cm tùy nền đất. Nếu đổ bê tông (xem hình 9),



Hình 9: Đổ bê tông gạch vỡ

trộn bê tông theo tỷ lệ 1 bê tông/3 cát vàng/6 cốt liệu thô (gạch vỡ đá dăm, sỏi). Cần đầm, nén kỹ để tăng cường độ bê tông, giảm lỗ rỗng trong khối bê tông, sau đó láng mặt bằng xi măng + cát vàng theo tỷ lệ 1:3, hoặc láng bằng gạch.

Nếu xây bằng gạch, nên đặt gạch theo các đường tròn đồng tâm, không trùng mạch và đảm bảo mạch đầy vữa.

Sau khi đổ bê tông hoặc lát gạch xong, nếu gặp nơi có nước ngầm, phải mức nước từ hố thu nước thường xuyên, ít nhất trong 24h để đảm bảo cho vữa có thể đông kết được.

Sau khi đợi cho đáy khô (ít nhất sau 1 ngày) mới tiếp tục xây bể phân huỷ.

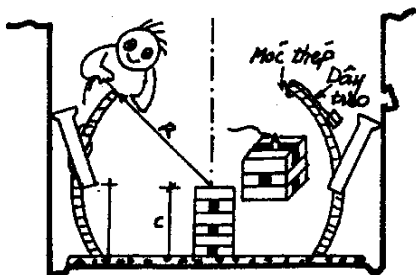
VI. XÂY TƯỜNG BỂ PHÂN HUỖ

Tường bể phân huỷ có dạng hình cầu. Việc xây vòm cầu là một kỹ thuật mới. Để đảm bảo hình dạng chính xác, cần xây cẩn thận theo phương pháp như hướng dẫn ở đây.

1. Định tâm và bán kính của hình cầu (sẽ bỏ đi sau khi xây xong): Xây tạm một trụ gạch để giữ một cọc nhỏ ở tâm của đáy (xem hình 10). Xác định vị trí tâm hình cầu trên cọc này. Tốt nhất nên đánh dấu tâm hình cầu bằng mũ của chiếc đinh 5cm đóng vào đầu cọc, khoảng cách từ mũ đinh tới mặt phẳng đáy bằng $1/2$ bán kính của mặt trong bể phân huỷ.

Dùng một sợi dây để xác định bán kính: Buộc một đầu dây vào đầu đinh (buộc lỏng để dây có thể qua).

quanh đỉnh). Đánh dấu đầu còn lại của dây bằng một nút buộc để xác định bán kính trong của cốt gạch của tường (không kể lớp trát). Khoảng cách từ nút tới tâm bằng bán kính trong của tường cộng thêm độ dày lớp trát là 2cm. Trong suốt quá trình xây tường vòm, luôn luôn dùng sợi dây này kéo căng từ tâm để xác



Hình 10: Xác định tâm và xây vòm

định vị trí của từng viên gạch sao cho nó nằm cách tâm đúng bằng cự ly bán kính hình cầu đã quy định.

2. Xây tường vòm: Tường vòm có chiều dày bằng chiều nhỏ nhất của viên gạch. Tuy nhiên vì vòm có dạng hình cầu nên chịu lực rất khoẻ.

Trước khi xây, nếu trời nắng hoặc hanh khô thì đem gạch nhúng nước cho ướt rồi sau đó để khô bề mặt mới đem xây.

Việc xây được thực hiện theo từng hàng, lần lượt từ dưới lên trên. Gạch được đặt nằm ngang, chiều dài nhất của viên gạch được nối tiếp nhau tạo thành một vòng tròn khép kín. Mỗi khi đặt viên gạch, luôn dùng dây định cỡ để kiểm tra cự ly và độ nghiêng của viên gạch cho chính xác đảm bảo vòng cầu đều đặn, không méo mó.

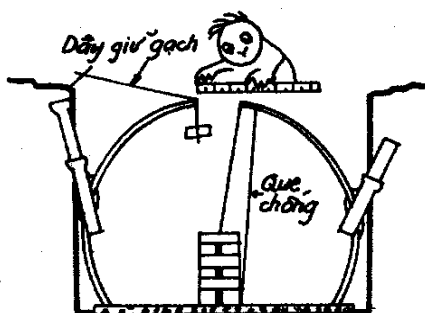
Trước khi xây hàng gạch đầu tiên, nên dùng dây định cỡ làm bán kính để vạch một đường tròn trên mặt đáy bể là nơi xác định mép dưới của viên gạch. Sau đó chỉ cần dùng dây để kiểm tra mép cạnh trên của viên gạch và cứ thế tiếp tục lên các hàng trên.

Vài hàng gạch đầu có thể bị đổ do vữa chưa khô nên có thể dùng gạch vỡ hay que nhỏ để chống đỡ ở phía ngoài cho khỏi đổ. Khi xây cần trát ngay nơi tiếp giáp giữa chân tường và đáy cả ở phía ngoài và phía trong thật cẩn thận vì bể hay rò rỉ ở đáy. Lớp trát phải thật dày vữa và miết chặt. Trát theo cung tròn, không có góc cạnh. Có thể dùng chai nhỏ để miết vữa trát nơi tiếp giáp cho đều và nhẵn.

Sau khi xây xong một hàng, lại xây tiếp tới hàng trên, tránh không để mạch vữa trùng nhau.

Ở một số hàng phía trên, khi viên gạch đặt nghiêng có thể bị đổ. Cần phải giữ gạch khỏi đổ khi xây. Có 2 biện pháp đơn giản: Dùng các que đủ dài để chống đỡ tạm thời viên gạch; hoặc dùng một sợi dây một đầu buộc vào viên gạch hay vào móc thép để móc vào viên gạch cần giữ tạm, còn một đầu kia buộc vào một que nhỏ cắm vào thành đất của hố hoặc buộc vào viên gạch đối trọng và thả cho dây căng theo tiếp tuyến với mặt tường ngoài (h10, h11). Viên gạch đầu tiên của mỗi hàng phải được chống giữ cho tới khi xây xong toàn bộ cả hàng. Các viên gạch tiếp theo, khi đã xây được vài viên gạch tiếp sau rồi thì có thể lấy que chống hoặc dây giữ ra để dùng cho các

viên gạch mới đặt xây, không cần chống giữ nữa vẫn không bị đổ. Mỗi hàng chỉ gồm vài chục viên gạch nên số que chống hoặc dây giữ cũng không tốn nhiều.



Vừa xây có cấp phối như đã nêu ở trên.

Hình 11: Dùng dây treo hoặc que chống để giữ gạch tạm thời khi xây vòm

Mạch vữa phải đầy và gạt sạch, không để mạch vữa nhô ra.

Việc xây tường vòm không thể tiến hành liên tục ngay một lúc mà phải chia thành nhiều đợt.

Ngày đầu có thể xây luôn 2 hàng dưới cùng sau khi đã đổ móng. Đợi 1 ngày để cho móng đủ kho. Sau đó có thể xây tiếp cho tới khi gạch không đứng nghiêng được mà phải chống giữ. Từ đây trở lên phía trên, mỗi đợt chỉ xây 2-3 hàng rồi nghỉ 1-2 giờ cho vữa đủ khô cứng (nếu dùng vữa xi măng cát) rồi lại xây tiếp đợt sau. Thời gian xây xong bể phân huỷ mất khoảng 3-4 ngày. Để tiết kiệm thời gian, tận dụng hết ngày công, nên xây xen kẽ bể phân huỷ với bể điều áp hoặc xây đồng thời xen kẽ vài công trình tại các địa điểm gần nhau.

VII. ĐẶT ỐNG LỐI VÀO VÀ LỐI RA.

Khi xây tường bể phân huỷ tới độ cao chỗ nối ống thì cần đặt ống vào vị trí như thiết kế. Thông thường những chỗ nối này hay bị rò rỉ nên thi công cần phải cẩn thận để không tổn công xử lý về sau. Cần chống giữ để cố định ống cho chắc rồi dùng vữa chèn kỹ, nhét đầy chỗ nối. Ở chỗ nối phía dưới mặt sau ống nên chèn gạch hoặc đất để giữ cho vữa không bị chảy. Vữa trát quanh chỗ nối không quá ướt, vì sẽ bị chảy ra. Khi vữa đã đỡ ướt, cần trát và miết lại thật kỹ, nhất là phía dưới và mặt sau, vì vữa bị chảy sẽ tách khỏi ống nối.

Các ống tiếp theo (nếu dùng ống sành) cũng cần trát rất kỹ tại những nơi nối ống. Cần đảm bảo cho vữa lấp đầy mạch cả ở phía ngoài và phía trong. Mạch vữa phía trong cần phải trát nhẵn để tránh tắc về sau.

Chỗ nối ống ở bể điều áp cũng như bể nạp, bể xỉ đều cần nối cẩn thận như trên.

Kinh nghiệm cho thấy nếu chỉ sơ ý một chút là những chỗ nối này sẽ bị rò rỉ, sau này khi đã lấp đất lại đào ra xử lý mất công và phức tạp, tốn kém.

VIII. XÂY CỔ BỂ PHÂN HUỖ.

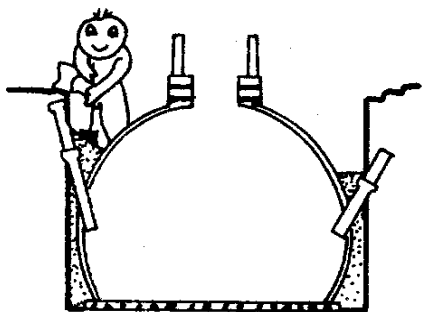
Cổ bể phân huỷ nên xây làm 2 bước (h12): bước đầu sau khi xây xong vòm sẽ tiếp tục xây luôn phần chân cổ, tức là tới bậc đỡ nắp. Sau đó trát bể phân huỷ cho tới hết đoạn này. Phần còn lại sẽ xây tiếp sau. Làm như vậy là để việc lên xuống thi công phía trong của bể phân huỷ được thuận lợi và có đủ ánh sáng.

IX. XÂY BỂ ĐIỀU ÁP VÀ BỂ NẠP

Việc xây bể điều áp dạng vòm cầu được tiến hành tương tự như với bể điều áp. Điều cơ bản cần chú ý là đảm bảo lỗ tràn nằm đúng mức cốt tràn.

Sau khi nối xong ống lối ra với bể phân huỷ và xây tới phần vòm chứa khí, có thể tiến hành xây luôn bể điều áp. Tuy nhiên tốt hơn cả là xây xong phần vòm của bể phân huỷ rồi lấp đất và xây tiếp bể điều áp (h13, h14).

Bể nạp xây thông thường. Điều chủ yếu ở đây là đảm bảo cho đáy bể nạp phải cao hơn cốt tràn, tránh không cho dịch phân huỷ tràn lên bề mặt này (hình 15).

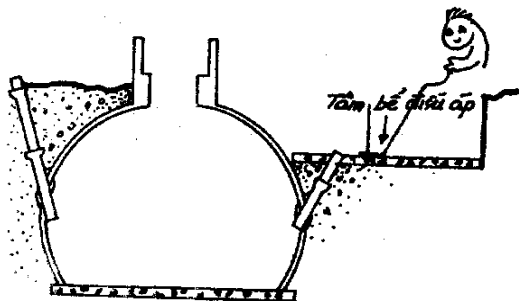


Hình 12: Xây cổ bể phân huỷ và lấp đất phần đã xây

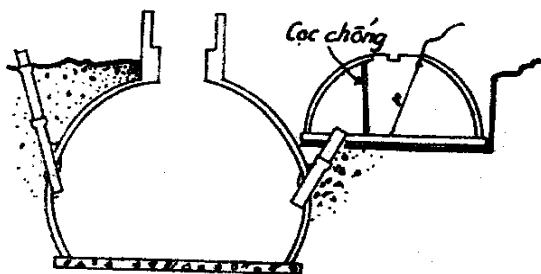
X. TRÁT, ĐÁNH MÀU VÀ QUÉT LỚP CHỐNG THẤM

Công việc trát giữ vai trò quyết định việc đảm bảo cho công trình kín nước và kín khí, chủ yếu là lớp trát ở mặt trong của công trình. Để tiết kiệm không cần trát mặt ngoài.

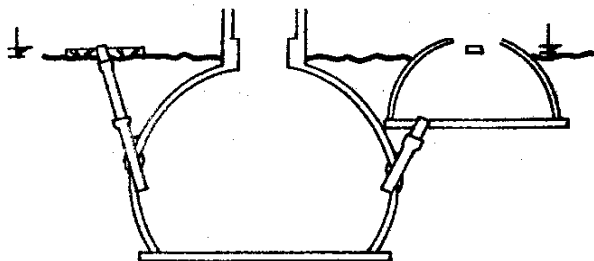
Vữa trát dùng cát đen sạch và già, trộn kỹ. Dùng vữa



Hình 13: Xác định tâm bể điều áp



Hình 14: Cọc chống để xây bể điều áp



Hình 15: Xác định vị trí cốt đáy bể nạp (cao hơn cốt tràn)

theo tỷ lệ 1 xi măng/3 cát, tốt hơn là dùng 1 xi măng/2 cát, hoặc 5 xi măng/1 vôi/15 cát.

Yêu cầu chung đối với việc trát là phải đảm bảo độ dày đồng đều, lớp trát được miết chặt, các góc, cạnh, mép phải miết tròn.

Đối với bề điều áp và bề nấp, chỉ cần trát một lớp vừa dày khoảng 1cm, miết chặt rồi đánh màu bằng xi măng nguyên chất. Đối với mặt trong phần chứa khí của bể phân huỷ (từ chỗ nối ống ra trở lên), cần trát và chống thấm theo qui trình 7 bước sau đây:

1. Cọ rửa sạch mặt cần trát nếu bị bẩn.
2. Dùng hồ xi măng nguyên chất quét lên bề mặt cần trát hai lần.
3. Trát lớp vừa dày 1 cm theo tỷ lệ 1 xi măng/2,5 cát. Đợi cho lớp này hơi khô rồi dùng bay miết thật kỹ.
4. Đợi 1 ngày sau cho lớp vừa trên đủ khô lại quét lớp hồ xi măng thứ 2 tương tự như bước 2.
5. Trát lớp vừa thứ 2 tương tự như bước 3.
6. Đánh màu lớp ngoài cùng bằng xi măng nguyên chất.
7. Quét phủ lớp chống thấm: Dùng hồ xi măng có pha phụ gia chống thấm khí quét lên lớp trát 3 lớp. Đợi cho lớp này khô rồi quét lớp tiếp theo. Lớp chống thấm này được quét chủ yếu ở phần vòm chứa khí của bể phân huỷ (từ vị trí nối ống ra trở lên cho tới cổ bể phân huỷ).

XI. ĐỔ CÁC NẤP ĐẬY

Nắp đáy bể phân huỷ nên tiến hành đổ sớm ngay từ khi khởi công xây dựng, bằng bê tông cát vàng theo tỷ lệ 1 xi măng/3 cát. Mặt dưới và cạnh bên cần trát một lớp vữa và đánh mầu thật nhẵn. Sau đó quét 3 lớp chống thấm như mặt trong bể phân huỷ.

Chỗ nối giữa ống lấy khí và mặt bích cần hàn kỹ cả 2 phía. Sau đó dùng dầu hoả hoặc ma dút để kiểm tra xem chỗ nào hở thì phải hàn lại.

Trước khi đổ bê tông cần cạo thật sạch gỉ ống và mặt bích cũng như sắt làm cốt.

Nắp đổ xong cần che nắng, tưới nước bảo dưỡng cho bê tông đông kết tốt, tránh các vết nứt.

Cần bảo đảm dùng kích thước theo thiết kế để khi đáy nắp không bị kích hoặc tụt sâu xuống cổ. Vì vậy nên đổ nắp trước. Khi xây cổ có thể điều chỉnh lại kích thước cho phù hợp với nắp, đảm bảo nắp lọt được vào trong cổ, xuống tới nửa độ sâu của cổ.

Nắp bể điều áp và bể nạp nên đổ mỏng khoảng 5-7cm rộng hơn nắp bể để nước mưa khỏi tràn vào bể.

XII. LẤP ĐẤT

Việc lấp đất cần làm cẩn thận để tránh cho công trình không bị sụt lỏ gây nứt vỡ về sau. Tốt nhất là để cho khối xây đủ cứng rồi hãy lấp đất.

Dùng cát hoặc xỉ đổ lấp xung quanh là tốt nhất, nhất là ở phần chân, phía dưới tâm bể phân huỷ. Nếu

lắp không chặt có thể làm cho đáy bể bị nứt khi đổ nước vào bể.

Nên lắp dần từng lớp dày khoảng 15cm rồi tưới nước và đầm chặt. Sau đó lại lắp lớp tiếp theo. Chú ý lắp đều các phía của bể để tránh làm cho tường bể phân huỷ bị nứt vỡ. Nếu lắp không đều có thể làm cho bể phân huỷ nứt thành nhiều mảnh.

Nếu gặp nước ngầm, nên trát kỹ chân đáy và phần chân tường để nước không thấm vào công trình. Nếu yên tâm, không cần phải để rãnh thu nước thì có thể lắp dần.

Đặc biệt quan tâm chèn kỹ phía dưới các ống lối vào và lối ra, đáy bể điều áp. Nếu không bể điều áp bị sụt, dễ bể gãy ống nối.

Tốt nhất bể điều áp nên xây trên nền đất nguyên thủy.

Cần đảm bảo chiều dày của lớp đất lấp phân trên vòm như thiết kế để cân bằng áp suất trong và ngoài bể điều áp.

XIII. KIỂM TRA ĐỘ KÍN NƯỚC VÀ KÍN KHÍ

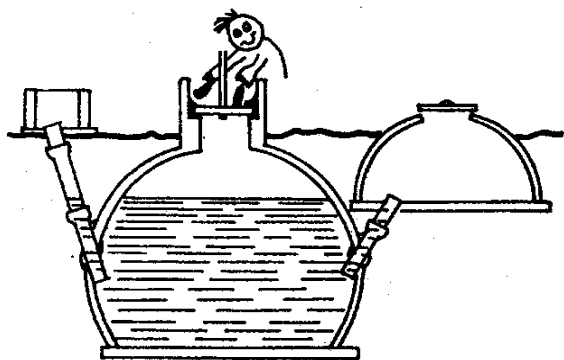
Sau khi mới xây dựng xong (h16) hoặc mới sửa chữa lại, cần tiến hành kiểm tra thật kỹ độ kín nước và kín khí của toàn bộ công trình, bao gồm phần thiết bị sản xuất và đường ống dẫn khí. Kinh nghiệm cho thấy một số nơi đã không chú ý đến việc này, vội nạp nguyên liệu nên khi đưa công trình vào làm việc mới thấy nhiều trục

trắc. Do đó lại lấy nguyên liệu ra để xử lý, gây lãng phí về nhân công và nguyên liệu nạp.

1. Kiểm tra độ kín nước.

a) Kiểm tra bằng cách quan sát bên trong:

Khi thiết bị được xây dựng xong, cần quan sát bên trong thiết bị xem có những chỗ nứt xuất hiện ở đáy không. Dùng ngón tay hay que nhỏ gõ nhẹ vào nhiều vị trí bên trong tường xem có những chỗ rỗng xốp hay



Hình 16: Đóng nắp đáy để thử độ kín khí

không. Những chỗ rỗng, xốp là do lớp vữa trát bị bong. ở những chỗ nứt hoặc bong cần phải đục ra trát lại.

b) Kiểm tra bằng cách đổ nước:

Sau khi kiểm tra bằng quan sát trực tiếp, bước tiếp theo phải kiểm tra bằng cách đổ nước.

Đổ nước vào tới mức tràn của thiết bị và chờ một thời gian cho tường hấp thụ nước tới bão hoà. Khi mực nước đã ổn định, đánh dấu lấy mực nước. Nếu sau 1 ngày mà mực nước giảm đi không đáng kể là thiết bị đảm bảo kín nước.

Khi có điều kiện nên theo dõi dài ngày. Nếu sau 1 tuần mà mực nước rút không quá 5% tổng số lượng chứa trong thiết bị là đạt tiêu chuẩn kín nước.

Nếu mực nước giảm nhanh là chứng tỏ có chỗ rò rỉ. Theo dõi tiếp cho tới khi mực nước ngừng lại không giảm nữa. Nhờ vậy có thể xác định chỗ rò rỉ nằm ở ngang mức nước ổn định để khoanh vùng tìm và xử lý.

Khi đổ nước cần lưu ý nếu đã đầy nắp bể phân huỷ thì phải mở hết các cửa và van để đảm bảo thiết bị thông với không khí thật tốt. Nếu không, khi đổ nước sẽ nén không khí bị nhốt kín trong thiết bị và dễ gây nứt vỡ hoặc xì khí.

2. Kiểm tra độ kín khí.

Sau khi đã tin chắc thiết bị đạt yêu cầu kín nước mới tiến hành kiểm tra độ kín khí vì nếu không, những kết quả quan sát ở phương pháp trình bày dưới đây sẽ khó kết luận hở khí hay hở nước.

a) Kiểm tra độ kín khí của công trình bằng áp kế:

Nếu công trình đã tin chắc là kín nước thì phương pháp này áp dụng cho thiết bị KSH nắp cố định là đáng tin cậy.

Lắp áp kế và các khoá đầu ra dụng cụ sử dụng vào đường ống dẫn khí.

Đổ nước vào bể phân huỷ đảm bảo nước lấp kín các đầu dưới ống vào và ống ra. Sau đó đậy nắp bể phân huỷ. Dùng đất sét trát kín. Nối ống dẫn khí với bể phân huỷ. Đóng các van, khoá lại để giữ khí trong toàn bộ hệ thống tích và dẫn khí, từ thiết bị qua đường ống tới dụng cụ sử dụng.

Đổ thêm nước vào để nén khí. Theo dõi áp kế cho tới khi đạt áp suất lớn nhất như thiết kế thì ngừng bổ sung nước. Theo dõi sau một ngày. Nếu áp suất chỉ giảm vài cm cột nước thì công trình đảm bảo kín khí.

b) Phát hiện chỗ xì khí:

Nếu qua kiểm tra và kết luận thiết bị có chỗ rò rỉ khí, có thể phát hiện những chỗ xì như ta vẫn thường thử xăng xe đạp. Dùng nước xà phòng quét vào những chỗ nghi xì khí để phát hiện chỗ xì qua hiện tượng tạo bọt. Đối với những đường ống cao su hoặc ống nhựa, có thể thổi hoặc bơm khí vào ống rồi nhúng vào bể nước để thử.

Cũng có thể dùng khói để phát hiện chỗ rò rỉ. Cách thức tiến hành như kiểm tra bằng áp kế. Nhưng trước khi đậy kín và đổ đầy nước để nén khí, phải đưa khói vào trong thiết bị. Bây giờ đổ nước vào để tạo áp suất dương. Những điểm có khói thoát ra là nơi xì khí.

Việc đưa khói vào thiết bị đơn giản nhất là đốt một chất tạo khói mạnh như rắc lưu huỳnh, cỏ ướt lên vỏ bào, mùn cưa. Trấu đã cháy trong một cái chậu rồi đặt nổi vào trong thiết bị.

Chương III

VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

I. ĐƯA THIẾT BỊ VÀO VẬN HÀNH

Sau khi kiểm tra cho thấy công trình đạt yêu cầu kín khí, có thể đưa công trình vào vận hành. Trình tự các công việc cần thực hiện như sau:

1. Chuẩn bị nguyên liệu nạp ban đầu

Ban đầu cần nạp đầy phân phân huỷ ngay một lúc. Nếu không đủ nguyên liệu thì cần phải nạp tới mức đủ lấp đầy các đầu dưới của ống vào và ống ra, đảm bảo giữ kín khí. Sau đó bổ sung dần cho đầy.

a) Nguyên liệu là phân động vật:

Lượng phân nạp đầy được xác định từ thể tích phân huỷ của thiết bị. Thông thường lượng phân nạp từ 500kg ứng với 1m^3 thể tích phân huỷ. Ví dụ: một thiết bị có thể tích phân huỷ 3m^3 , cần lượng phân nạp đầy ban đầu là $M = 1500\text{kg}$.

Nếu không đủ phân thì lúc nạp cần pha loãng hơn mức quy định.

Phân có thể tích nhật trong vòng mười ngày trước khi nạp. Để đảm bảo chất lượng phân, cần giữ cho phân còn tươi. Để tránh cho phân bị khô, phải thường xuyên tưới nước. Nếu có điều kiện có thể ngâm phân trong nước (không quá lâu) thì khi nạp sẽ sinh khí mau hơn.

Bảng 1 cho ta ước tính lượng phân có thể thu được từ đàn gia súc (xem chương 1).

Trong lần nạp ban đầu có thể nạp phân lợn, trâu bò.

Nhờ vậy quá trình phân huỷ nhanh chóng xảy ra và cho ta sớm thu được KSH. Sử dụng toàn phân bắc để nạp ban đầu sẽ rất lâu thu được khí cháy được (tới nửa tháng) và khí sinh ra lúc đầu rất hôi thối và khó chịu.

b) Nguyên liệu là thực vật:

Nếu không đủ phân, ta có thể dùng nguyên liệu thực vật để nạp ban đầu thay thế hoàn toàn phân hoặc phối hợp với phân.

Lượng nguyên liệu cần nạp cho 1m^3 phân huỷ như sau:

Với bèo tây (hoặc các loại thực vật thủy sinh) : 400-450kg.

Với rơm rạ khô: 120-150kg.

Nguyên liệu thực vật như rơm rạ, cỏ, bèo,... cần được xử lý trước. Phải ngắt bỏ phần rễ. Sau đó nên đập hoặc băm nguyên liệu thành những mẫu nhỏ dài 1-3cm. Xếp nguyên liệu thành đống gồm nhiều lớp, mỗi lớp dày khoảng 50cm. Rắc lên trên mỗi lớp một ít phân. Hàng ngày tưới ít nước để giữ ẩm. Về mùa hè, thời gian ủ 7-10 ngày. Về mùa đông, thời gian ủ có thể kéo dài tới 20 ngày. Cũng có thể dùng bể phân huỷ làm nơi nạp sơ bộ, sau khi nguyên liệu đã được xử lý hiếu khí mới dầy kín để chuyển sang giai đoạn kỵ khí sinh metan.

2. Pha loãng và hoà trộn nguyên liệu

Dùng nước pha loãng nguyên liệu nạp sẽ tạo điều kiện cho quá trình phân huỷ xảy ra thuận lợi hơn.

Đối với phân động vật, tỷ lệ pha loãng là 1 - 3lít nước ứng với 1kg phân, tùy thuộc vào phân loãng hay phân khô đặc.

Khi pha loãng cần đánh cho phân tan đều ở bể nạp rồi hãy cho chảy vào bể phân huỷ.

Đối với nguyên liệu thực vật tươi như bèo và các cây cỏ, tỷ lệ pha loãng vào khoảng 0,4 - 0,6lít nước cho một kg nguyên liệu tươi. Tỷ lệ pha loãng với rơm rạ là 7 - 9lít nước cho 1kg nguyên liệu khô.

Nước pha loãng là nước ngọt không được quá kiềm hoặc quá axit. Nước hồ, ao tự nhiên tốt hơn nước máy.

Khi nạp cần tránh không để cho các loại sau đây được đưa vào bể phân huỷ:

1. Đất, cát, sỏi, đá... vì chúng sẽ gây lắng cặn.
2. Que, cành cây, mẩu gỗ là các thứ khó phân huỷ.
3. Dầu mỡ, xà phòng, thuốc tẩy, thuốc nhuộm, thuốc trừ sâu, thuốc sát trùng, kháng sinh. Những thứ này sẽ giết chết vi khuẩn.

3. Nạp nguyên liệu

Sau khi nguyên liệu đã được pha trộn thật kỹ, có thể nạp nguyên liệu vào qua cả lối vào lẫn lối ra. Việc nạp thực hiện càng nhanh càng tốt.

Khi nạp nếu nắp đã đậy kín thì cần mở hết các van khí để không khí trong thiết bị được đẩy ra ngoài, không tạo áp suất quá lớn làm nứt vỡ thiết bị.

Nếu trong thiết bị còn nước, có thể pha phân đặc hơn. Khi đổ vào thiết bị dịch phân sẽ loãng ra và đạt tỷ lệ thích hợp.

Nếu nạp nguyên liệu thực vật đã xử lý trước thì nên nạp chúng vào trước rồi đổ dịch phân vào sau.

Nếu thiếu nguyên liệu thì ít nhất cũng phải nạp tới mức đủ giữ kín lối vào và lối ra, tránh không cho khí thoát ra ngoài.

4. Đưa khí vào sử dụng

Sau khi nạp xong, đậy nắp thiết bị và đóng tất cả các van khí lại để thu tích khí.

Tùy loại nguyên liệu và thời tiết, thời gian có khí mêtan sinh ra sau khi nạp dài ngắn khác nhau. Nếu dùng phân lợn hoặc phân trâu bò vào thời tiết nắng nóng thì chỉ vài chục giờ sau, thậm chí chỉ vài giờ sau, đã có mêtan sinh ra. Dùng các nguyên liệu khác hoặc thời tiết rét lạnh thì thời gian có mêtan lâu hơn, có thể tới hàng tuần và hơn nữa.

Ban đầu khí sinh ra có ít mêtan nên chưa cháy được. Vì vậy cần xả hết vài ba lần. Sau đó châm thử vào bếp xem khí đã cháy được chưa. Nếu khí cháy tốt là bắt đầu sử dụng được.

Cần lưu ý phòng nổ và cháy. Không được châm lửa vào đầu ống dẫn khí để thử xem khí đã cháy được chưa!

II. VẬN HÀNH THIẾT BỊ THƯỜNG XUYÊN

Kinh nghiệm thực tế cho thấy, nhiều công trình KSH sau một thời gian đã trở nên kém hiệu quả. Nguyên nhân chủ yếu là không vận hành và bảo quản tốt. Vì vậy cần đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật vận hành nghiêm túc và kịp thời sửa chữa, khắc phục những hư hỏng, trục trặc xảy ra.

1. Nạp nguyên liệu bổ sung hàng ngày

Trong thời gian 15-20 ngày sau khi nạp nguyên liệu ban đầu, nếu thiết bị hoạt động tốt thì năng suất khí sẽ rất cao. Nên tranh thủ dùng hết khí. Nếu không, khí sẽ xì ra ngoài mất. Trong thời gian này không nên nạp nguyên liệu bổ sung để giữ cho quá trình lên men đạt trạng thái ổn định.

Sau thời gian nói trên, cần nạp nguyên liệu bổ sung để thay thế dần nguyên liệu đã phân huỷ. Lượng nguyên liệu lấy đi bằng lượng bổ sung vào. Nguyên liệu mới bổ sung qua cửa vào, nguyên liệu cũ lấy đi ở cửa ra. Nguyên liệu là phân người hoặc phân động vật thì nên nạp thường xuyên hàng ngày hoặc định kỳ vài ngày một lần. Lượng phân bổ sung tính bình quân cho 1m^3 phân huỷ một ngày là 10kg đối với miền Bắc và 12,5kg đối với miền Nam.

Nếu dùng nguyên liệu thực vật để nạp bổ sung thì có

thể nạp vài ngày một lần. nếu không thu gom được khối lượng lớn một lúc. Đối với rơm rạ hoặc phụ phẩm cây trồng có thể thu được khối lượng lớn thì nên nạp từng mẻ. Cần theo dõi hoạt động thực tế của thiết bị sau một thời gian để xác định chế độ nạp bổ sung thích hợp nhất sao cho đạt sản lượng khí cao nhất.

Nguyên liệu nạp bổ sung cũng phải được xử lý trước và pha loãng hoà trộn như đối với lần nạp ban đầu.

Cần lưu ý rằng, nạp quá nhiều hoặc quá ít đều làm cho sản lượng khí giảm. Nạp bổ sung quá nhiều cũng làm cho thiết bị hoạt động mất ổn định, có thể mất hàng tuần mới trở lại bình thường.

2. Khuấy đảo dịch phân huỷ

Việc khuấy đảo dịch phân huỷ có tác dụng tăng sản lượng khí lên đáng kể. Nó đảm bảo cho nguyên liệu chưa bị phân huỷ tiếp xúc được với vi khuẩn. Do đó các phản ứng xảy ra mạnh hơn. Ngoài ra nó còn có tác dụng ngăn cản sự hình thành váng.

Việc khuấy đảo có thể thực hiện bằng các phương pháp sau đây:

1. Dùng một cái gậy thọc qua ống lối vào của thiết bị rồi kéo lên, đẩy xuống nhiều lần.

2. Múc dầm xô nước ở lối ra đổ ngược lại qua lối vào. Việc khuấy đảo nên làm một ngày vài lần, mỗi lần 5-10 phút.

3. Phá váng

Váng là do những nguyên liệu nhẹ, khó phân huỷ như chất xơ, chất sáp, chất sừng... nổi lên trên mặt kết lại với nhau tạo thành. Váng tạo thành cản trở khí thoát ra khỏi bề mặt dịch phân huỷ. Nếu váng quá dày có thể ngăn hoàn toàn không cho khí thoát ra. Vì vậy việc phá váng là cần thiết.

Các biện pháp khuấy đảo nêu trên có tác dụng hạn chế sự hình thành váng.

Ngoài ra việc pha loãng đúng mức cũng có tác dụng hạn chế tạo váng. Pha loãng quá giúp cho những chất tạo váng dễ nổi lên. Vì thế váng hình thành nhiều hơn.

Khi váng đã quá dày, cần phải mở thiết bị ra để lấy bỏ đi.

Một thiết bị được vận hành tốt (nguyên liệu nạp có loại chất xơ, pha loãng đúng mức, khuấy đảo thường xuyên) thì sau một thời gian dài (vài ba năm) váng vẫn chưa gây trở ngại gì đáng kể và không cần phải lấy đi.

4. Theo dõi áp suất khí

Hàng ngày cần theo dõi áp suất khí qua áp kế vì từ đó sẽ đánh giá được tình trạng làm việc của công trình.

· Áp suất giảm thấp, không thể đạt được mức độ bình thường là biểu hiện của sự trục trặc sau đây:

1. Hệ thống có chỗ rò rỉ khí. Cần kiểm tra phát hiện nơi rò rỉ và sửa chữa.

2. Sản lượng khí giảm thấp. Cần tìm nguyên nhân để khắc phục.

3. Đường ống bị tắc. Hiện tượng áp suất lên xuống chập chờn, bếp cháy không ổn định là biểu hiện trong đường ống có nước đọng, cần xả đi.

5. Theo dõi sản lượng khí

Nếu thiết bị được vận hành bình thường thì sản lượng khí phải tương đối ổn định. Nó chỉ thăng giáng theo thời tiết.

Việc đánh giá sản lượng khí có thể căn cứ vào độ nổi của nắp đối với thiết bị nắp nổi, áp suất cực đại của khí đối với thiết bị nắp cố định, hoặc căn cứ vào lượng khí sử dụng được trong ngày.

Hiện tượng sản lượng khí giảm bất thường chứng tỏ đã có những trục trặc trong vận hành hoặc hư hỏng (rò rỉ) của thiết bị, cần phát hiện nguyên nhân và khắc phục kịp thời.

III. BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ

1. Lấy bỏ váng

Khí váng hình thành quá dày, làm giảm lượng khí,

cần được lấy bỏ đi. ở những thiết bị vận hành kém cẩn thận nên lấy văng 6 tháng một lần. ở những thiết bị vận hành tốt có thể tới 2 năm.

2. Lấy bỏ lắng cặn

Những chất lắng cặn ở đáy thiết bị tạo nên bởi các chất rắn. Để lâu ngày, các chất lắng cặn sẽ dày lên, làm giảm thể tích phân huỷ và có thể làm tắc lối vào, lối ra. Vì vậy, cần lấy ra khỏi thiết bị.

Ở những thiết bị hoạt động bán liên tục, việc lấy lắng cặn được kết hợp với việc nạp mới nguyên liệu thực vật đã ủ sơ bộ.

Tất cả những công việc trên được kết hợp thực hiện một lần. Tốt nhất việc này nên làm trước mùa đông để chuẩn bị cho thiết bị làm việc thuận lợi trong mùa đông.

3. Xả nước đọng trong đường ống

Nếu đường ống được lắp đặt tốt thì nước đọng được tự động xả và không gây tắc đường ống.

Tuy nhiên, với những đường ống dẫn bằng chất dẻo, thường có những chỗ võng và nước sẽ đọng lại ở đây. Vì vậy phải dốc để nước xả đi vài ngày một lần.

IV. ĐẢM BẢO AN TOÀN

1. Đề phòng cháy và nổ

KSH là một chất khí có thể cháy và nổ nên cần đặc biệt đề phòng tai nạn xảy ra.

KSH có thể nổ khi được trộn lẫn với không khí ở tỷ

lệ thấp 6 - 25%. Vì vậy nếu trong bộ phận chứa khí hoặc đường ống có không khí cần phải đẩy hết không khí ra ngoài trước khi sử dụng.

Tại những nơi có khí thoát ra ngoài như khi mở nắp ở thiết bị sản xuất KSH, khi khí thoát ra mạnh do đường ống hở ở trong phòng kín, cần tuyệt đối cấm lửa: Không được bật diêm, hút thuốc, dùng đèn dầu... Việc có khí thoát ra dễ dàng phát hiện được khi ta ngửi thấy mùi hăng của khí.

Khi dùng bếp và đèn, cần chú ý đưa lửa tới gần bộ đốt rồi mới mở van cho khí ra. Nếu ngược lại khí thoát ra ngoài trước có thể bùng cháy khi gặp lửa.

2. Để phòng ngạt thở

KSH không độc nhưng không duy trì sự sống. Vì vậy cần đề phòng ngạt thở.

Việc này cần chú ý khi cần chui vào trong thiết bị để sửa chữa. Trong trường hợp này phải tuân theo những quy định sau đây:

1. Lấy toàn bộ dịch phân huỷ đi và chờ cho thiết bị khô.
2. Phải đợi cho KSH thoát ra hết. Có thể dùng quạt đẩy không khí vào thiết bị để tống KSH ra. Kiểm tra lại sự có mặt của không khí bằng cách thả một con vật sống vào trong thiết bị.
3. Xuống làm việc phải có người ở trên theo dõi, tốt nhất nên buộc dây an toàn.

V. NHỮNG HIỆN TƯỢNG TRỰC TRẠC VÀ CÁCH KHẮC PHỤC.

Bảng 7: Những hiện tượng trực trực và cách khắc phục.

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	2	3
Khí không có hoặc không đủ	1. Sự phân huỷ chưa bắt đầu	- Nếu không cấy vi khuẩn thì hãy đợi một thời gian
	2. Không đủ vi khuẩn	- Cấy thêm vi khuẩn
	3. Nhiệt độ thấp	- Đun nóng cơ chất để nạp lại vào thiết bị. - Nạp lại bằng nguyên liệu được ủ sơ bộ.
		- Cách nhiệt cho thiết bị hoặc lắp đặt hệ thống đun nóng
	4. Có chỗ rò rỉ hoặc xi	- Kiểm tra lại cẩn thận các chỗ có khả năng rò rỉ như đường ống, áp kế bằng nước xà phòng
	5. Hình thành lớp váng dày (với hệ thống nạp liên tục)	- Bắt đầu lại từ đầu và lắp thêm bộ khuấy, không nạp các cơ chất xơ, ủ sơ bộ nguyên liệu.
	6. Cơ chất quá axit	- Dùng vôi hoặc tro để điều chỉnh
	7. Cơ chất quá kiềm	- Chỉ cần đợi thời gian
	8. Lượng nguyên liệu nạp bổ sung không đủ (ở hệ thống nạp liên tục)	- Nếu sau 2 tuần hoạt động, khí sinh ra không đủ, cần tăng lượng nguyên liệu nạp bổ sung hàng ngày.
	9. Có độc tố	- Làm lại từ đầu.

1	2	3
2. Lượng khí không thoát mất nhu cầu	1. Sản lượng không đủ	- Xem mục trên.
	2. Gioăng nước hoặc áp kế để khí thoát ra.	- Đặt lại mức nước. - Tăng thêm cột nước trong áp kế và kiểm tra lại bình bảo hiểm ở áp kế. - Thay ống chữ U nếu quá nhỏ. - áp suất khí quá mạnh, phải giảm bớt. - Tăng thêm khả năng chứa khí (thể tích hoặc áp suất trong hệ thống) - Điều chỉnh áp suất cực đại của hệ thống bảo hiểm
	3. Lưu lượng sử dụng quá lớn	- Dùng bếp ở chế độ thích hợp. - Dụng cụ đun có hiệu suất thấp. Cải tiến bếp và dụng cụ nấu (nồi, ấm...) - Thông báo cho người sử dụng biết. - Sự tiêu thụ của mỗi ca ước tính chưa phù hợp. - Giảm lượng tiêu thụ hoặc số ca, cải thiện hiệu suất.
	4. Bị rò khí	- Kiểm tra lại các van khí và chỗ nối.
3. Thừa khí sử dụng	Quá nhiều nguyên liệu.	- Giảm bớt lượng nạp bổ sung thường xuyên. - Tăng khả năng trữ khí. - Thay bếp lớn hơn. - Tăng cường dùng khí.
4. Nguyên liệu không nạp được vào bể phản huỷ	1. Quá nhiều chất khô	Pha loãng nguyên liệu.
	2. Các ống nạp bị tắc	Thông cho khỏi tắc
	3. Lối vào bị lấp do lắng cặn trong bể quá dày.	Lấy lắng cặn đi.

1	2	3
5. Bộ tích khí không hoạt động	Bị rò khí.	- Kiểm tra lại hệ thống an toàn. - Xác định những chỗ rò khí bằng mùi hoặc bằng nước xà phòng Sửa chữa chỗ hở.
6. Bộ chứa khí không đầy.	1. Sản lượng khí không đủ. 2. Đường ống bị tắc (khí thoát qua bộ phận an toàn)	Xem các phần trên. - Lấy bột gia trong trên nắp hoặc đặt đối trọng để nâng nắp lên. - Tháo nước đọng ở đường ống. - Lắp bộ thu nước đọng.
7. Khí có mùi khó chịu	Quá nhiều khí H_2S	Lắp thêm bộ lọc.
8. Các bộ phận kim loại bị đen đi	Như trên	Như trên.
9. Không có khí sinh ra nữa.	Quá trình lên men bị nhiễm độc.	Phải nạp lại toàn bộ.
10. Khí không tới được nơi sử dụng.	1. Rò rỉ. 2. áp suất không đủ. 3. Tắc đường ống.	Xem trên - Đặt thêm vật nặng lên nắp chú khí hoặc thêm nước vào thiết bị nắp cố định. Xem trên.
11. Khí không cháy.	1. Quá nhiều không khí hoặc CO_2 trong khí mới sinh ra lúc đầu 2. Quá nhiều CO_2 trong khí 3. Bếp tối hoặc áp suất không đủ.	- Đợi xả hết khí chưa đúng thành phần khí mới nạp. - Thêm vôi vào (phải thận trọng) Giảm bớt lượng nguyên liệu nạp bổ sung, nhất là nước tiểu trong một thời gian 2 - 3 tuần - Tăng áp suất (như trên). - Đặt dụng cụ nấu lên bếp rồi điều chỉnh bếp. - Xem lại các đặc tính của bếp.

1	2	3
12. Ngọn lửa không dính vào mặt đốt của bếp	1. Áp suất quá cao.	Giảm bớt áp suất hoặc giảm nhỏ vòi phun.
	2. Điều chỉnh bếp chưa tốt.	Tăng thêm không khí cung cấp. Thực hiện điều chỉnh khi có dụng cụ đun nấu đặt trên bếp.
13. Ngọn lửa dài và mảnh	Điều chỉnh chưa tốt.	Thường chỉ cần điều chỉnh lượng không khí vào bếp.
14. Ngọn lửa không duy trì được, cháy chập chờn.	1. Áp suất không đủ.	Tăng áp suất.
	2. Tắc ống dẫn khí do nước đọng.	Xử lý như trên.
15. Nước bị rò rỉ quanh chỗ nối ống.	Ximăng dính kết kém.	Tát mức cạn bể. Đục xung quanh ống nơi bị rò rỉ. Dùng vữa ximăng cát đen (1:2) trát xung quanh. Đợi 3 - 4 ngày cho khô.
16. Có chỗ xì khí ở khối xây hoặc bê tông.	Xây trát chưa tốt.	- Đặt vào đó một miếng lưới sắt rồi trát lại. - Sử dụng bitum. - Quét nhiều lớp sơn liên tiếp. - Phủ đất sét dẻo.
17. Có bọt gây hoặc rò rỉ trong gioăng nước.	Nước trong gioăng không được bảo vệ.	Nhỏ một ít dầu nhờn lên mặt nước.

Chương IV

SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC

I. TÍNH CHẤT CỦA KHÍ SINH HỌC.

1. Thành phần của khí sinh học

KSH là một hỗn hợp gồm nhiều chất khí. Thành phần chủ yếu của nó gồm các khí như bảng 7 (tỷ lệ tính theo thể tích).

Loại khí	Tỷ lệ (%)
CH ₄	50 - 70
CO ₂	30 - 45
N ₂	0 - 3
H ₂	0 - 3
O ₂	0 - 3
H ₂ S	0 - 3

Bảng 8: Thành phần của khí sinh học

Tỷ lệ các chất trong hỗn hợp phụ thuộc vào loại nguyên liệu và diễn biến của các quá trình sinh học.

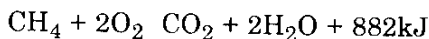
Mêtan (CH₄) là chất khí không màu, không mùi, nhẹ bằng nửa không khí và ít hoà tan trong nước. Ở áp suất khí quyển, mêtan hoá lỏng ở nhiệt độ -161,5⁰C. Vì vậy để hoá lỏng nó cần tốn năng lượng lớn. Điều này khác hẳn với prôpan (C₃H₈) và butan C₄H₁₀ là 2 thành phần chính của khí dầu lửa hoá lỏng (LPG), chúng hoá lỏng ở -42,1⁰C và -0,5⁰C.

Các bon nic (CO₂) là chất khí không cháy, không

màu, không mùi, nặng gần gấp rưỡi không khí. Nếu khí này chiếm tỷ lệ cao trong KSH sẽ làm cho chất lượng KSH kém đi.

Mêtan (CH_4) là thành phần cháy chủ yếu của KSH. Hàm lượng mêtan trong KSH phụ thuộc vào loại nguyên liệu phân huỷ và sự diễn biến của các quá trình sinh học.

Mêtan cháy tạo thành ngọn lửa màu lơ nhạt, toả nhiều nhiệt:



Hỗn hợp mêtan và ôxy có thể nổ khi cháy. Hỗn hợp nổ mạnh nhất khi tỷ lệ ôxy:mêtan là 2:1 theo thể tích vì ở tỷ lệ này tất cả lượng ôxy và mêtan đều tham gia phản ứng. Ta gọi nhiệt lượng do một mét khối khí khi cháy hết toả ra là nhiệt trị của khí đó.

Mêtan có nhiệt trị 35822 kJ/m^3 (8570 kcal/m^3).

Trong thành phần của KSH có H_2S . Nó có mùi hôi của "trứng thối" khiến cho KSH cũng trở nên có mùi hăng hăng giúp ta dễ nhận thấy sự có mặt của nó. Song khi đốt KSH thì H_2S cũng cháy hết.

2. Các tính chất của KSH

Vì thành phần mêtan trong KSH thay đổi nên những tính chất của KSH cũng thay đổi theo. Những con số sau đây là gần đúng:

KSH cháy cho ngọn lửa lơ nhạt và không có khói.

Nhiệt trị của KSH phụ thuộc vào hàm lượng mêtan và có thể tính theo công thức:

$Q = 8570 \times CH_4/100$ (kCal/m³), trong đó có CH₄ là hàm lượng mêtan tính theo %.

Với thành phần thông thường có 50-70% mêtan, KSH có nhiệt trị nằm trong giới hạn 4300 - 6000 kcal/m³. Thông thường người ta lấy hàm lượng mêtan là 60%, khi đó KSH có nhiệt trị là 5142 kcal/m³.

KSH nhẹ hơn không khí. Tỷ trọng so với không khí là 0,94 (ứng với hàm lượng mêtan 60%).

II. BẾP KHÍ SINH HỌC.

Sử dụng KSH để đun nấu có những ưu điểm sau đây:

1. Sạch sẽ: không có khói muội, không làm đen nồi và bếp, ít thải ra các khí độc, không làm cay mắt, khó thở, không nóng nực.

2. Thuận tiện: bắt cháy ngay khi châm lửa, dễ điều chỉnh ngọn lửa, dễ tắt bếp.

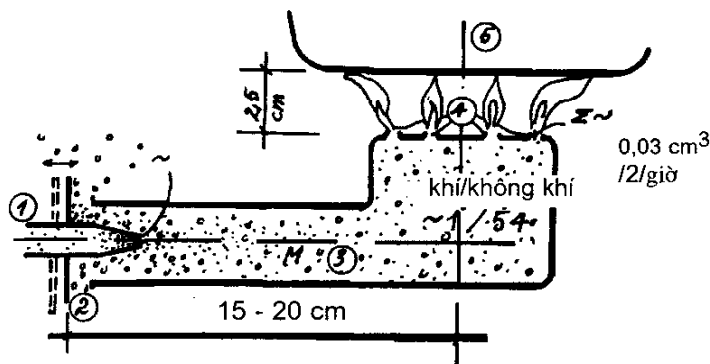
3. Hiệu suất cao: bếp được chế tạo và sử dụng đúng có thể đạt hiệu suất 60%.

1. Cấu tạo và hoạt động của bếp KSH.

Bộ phận chủ yếu của bếp KSH, cũng như một bếp khí nói chung, là bộ đốt. Bộ đốt của bếp KSH áp suất thấp (vài xentimet tới vài chục xentimet cột nước) bao gồm những yếu tố chính sau đây (h17):

a. Bộ phận đưa khí và không khí vào thiết bị:

Bộ phận này gồm có một vòi phun và những lỗ không khí. Đầu vòi phun có lỗ phun với thiết diện hẹp so với ống dẫn khí. Thông thường với bếp nhỏ dùng trong sinh hoạt thì lỗ phun có đường kính 2-3mm.



Hình 17: Sơ đồ cấu tạo của bếp KSH:

1- Vòi phun; 2- Cửa không khí vào;

3- Buồng pha trộn; 4- Lỗ đốt; 5- Nồi

Khi phun qua lỗ phun có tiết diện hẹp, dòng khí được tăng tốc và tạo ra dòng phun mạnh. Nhờ vậy nó kéo theo không khí bên ngoài vào thiết bị qua những lỗ không khí. Điều chỉnh độ mở của các lỗ không khí hoặc vị trí tương đối giữa đầu vòi phun và lỗ không khí sẽ đạt được tỷ lệ không khí và khí thích hợp cho sự cháy đạt hiệu suất tốt nhất.

b. Buồng pha trộn:

Điều kiện cơ bản để đạt được chế độ cháy tốt nhất của

chất khí là khí phải được trộn với không khí (ôxy) cần thiết để cho phản ứng cháy xảy ra hoàn toàn, không còn khí thừa cũng như không khí thừa. Sự pha trộn này được thực hiện ở buồng pha trộn. Nhiệm vụ của nó là hoà lẫn khí và không khí thành một hỗn hợp đồng nhất với tỷ lệ thích hợp và phân bố đều vận tốc của dòng hỗn hợp.

c. Bộ phân phối :

Bộ phân phối thường có những lỗ đốt. Nhiệm vụ của bộ phân phối là phân phối đều hỗn hợp cho các lỗ đốt và đảm bảo cho sự cháy của hỗn hợp tại các lỗ đốt được ổn định. Muốn vậy các lỗ đốt phải được tính toán sao cho tốc độ dòng hỗn hợp phun ra lớn hơn tốc độ lan chuyên ngọn lửa của khí để tránh không cho ngọn lửa cháy giật lùi vào buồng pha trộn. Chúng cũng phải được lựa chọn sao cho tốc độ của dòng hỗn hợp phun ra không quá lớn khiến cho ngọn lửa bị bốc khỏi lỗ đốt và tắt.

Để đảm bảo những yêu cầu trên đối với bếp KSH, các lỗ đốt thường có đường kính 1-5mm, đặt cách nhau không quá 20mm và số lỗ được xác định sao cho tổng diện tích các lỗ đốt gấp diện tích lỗ phun khoảng 80-200 lần.

2. Sử dụng bếp khí sinh học

Sau khi nối bếp với đường ống dẫn khí, phải đóng khoá lại để tránh khí thoát ra, lãng phí.

Việc điều chỉnh bếp khi sử dụng được tiến hành như sau:

1. Đóng hoàn toàn các cửa điều chỉnh không khí.
2. Châm lửa mới và đưa lại gần các lỗ đốt.

3. Mở khoá cho khí vào bếp (có thể mở hoàn toàn), khí sẽ bốc cháy ở lỗ đốt.

4. Đặt dụng cụ đun lên bếp. Ngọn lửa sẽ cháy yếu và dài có thể chùng ra cả cạnh nồi xoong...

5. Từ từ mở cửa điều chỉnh không khí để cho thêm không khí vào cho tới khi bếp cháy phát ra tiếng xì xì.

6. Điều chỉnh khoá khí phối hợp với cửa điều chỉnh không khí để đạt được ngọn lửa cháy xanh lơ, cao khoảng 25-30mm, đầu ngọn lửa chạm vào đáy nồi. Chế độ cháy như vậy là tốt nhất, đạt hiệu suất cao nhất (60%).

3. Những hiện tượng trục trặc của bếp.

Khi bếp KSH hoạt động có thể xảy ra những hiện tượng trục trặc sau đây:

1. Ngọn lửa dài và yếu. Sự cháy bắt đầu ở xa lỗ đốt hoặc không bốc cháy được. Nguyên nhân là do cung cấp không khí và áp suất khí chưa đúng. Cần đặt nồi lên bếp và điều chỉnh không khí, điều chỉnh van khí để đạt điều kiện thích hợp.

2. Ngọn lửa cháy nhỏ có thể do lỗ phun, lỗ đốt hoặc ống pha trộn bị tắc một phần hoặc áp suất khí yếu.

3. Ngọn lửa chập chờn, áp suất khí không ổn định, là do đường ống dẫn khí có nước đọng.

4. Ngọn lửa có sắc đỏ hoặc vàng là do quá nhiều không khí hoặc do quá ít khí.

5. Khí không cháy được là do chất lượng khí kém

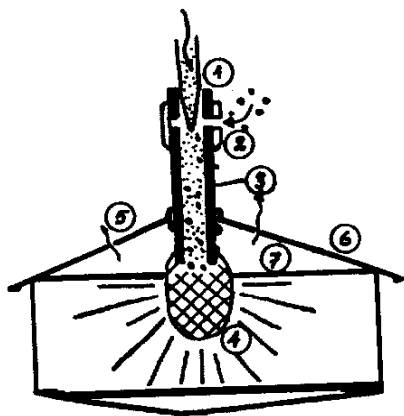
(quá nhiều CO_2) vì thiết bị hoạt động không tốt (nạp bổ sung quá nhiều nguyên liệu một lúc, quá nhiều nước tiểu hoặc có các độc tố).

III. ĐÈN KHÍ SINH HỌC

1. Cấu tạo và hoạt động của đèn khí sinh học.

Ngọn lửa KSH có màu xanh nhạt, phát sáng yếu, vì vậy muốn phát sáng mạnh, người ta phải dùng mạng (màng sông) như đèn mạng dùng dầu hoả. Các loại mạng có thể dùng cho đèn dầu đều dùng cho đèn khí.

Đèn có bộ đốt tương tự như bếp (h18). Ở đầu đốt thường gọi là tổ ong có bọc thêm mạng. Khi khí cháy, mạng được nung nóng và phát ra ánh sáng trắng. Các loại đèn tiêu thụ 0,10- 0,15m³ khí trong 1 giờ có thể cho độ sáng tương đương đèn điện 60-100W. Ở áp suất cao, đèn



Hình 18: Sơ đồ cấu tạo của đèn KS

1- Vòi phun; 2- Cửa không khí vào

3- Buồng pha trộn; 4- Mạng;

5- Cửa thoát khí thải; 6- Chao.

phát sáng mạnh. Khi áp suất giảm, độ sáng cũng giảm và ánh sáng ngả sang màu vàng.

2. Sử dụng, bảo quản đèn.

1. Khi lắp mạng mới, cần căng mạng ra, tạo thành một quả cầu rỗng đều đặn. Sau đó buộc mạng vào tổ ong.

2. Từ từ mở khoá khí.

3. Đưa ngọn lửa lại gần mạng, ở phía bên cạnh để tránh khói làm đen mạng. Khí sẽ bắt lửa và bốc cháy.

4. Đợi cho đèn sáng đều toàn bộ. Thường sau vài phút đèn sáng rực rỡ sau khi phát ra tiếng nổ nhỏ. Sau đó điều chỉnh van, vị trí vòi phun cho đèn cháy sáng nhất. Những lần sau thường không cần điều chỉnh vị trí vòi phun nữa.

5. Muốn tắt đèn, chỉ cần đóng van khí.

6. Muốn thắp lại đèn những lần sau (mạng lắp đã cháy sáng rồi), đầu tiên phải đưa ngọn lửa lại gần mạng, ở phía bên, sau đó mới mở van khí. Nếu thực hiện ngược lại sẽ có thể gây nổ, làm vỡ mạng.

7. Mạng sau khi đốt sẽ co tròn, dòn dễ vỡ, vì vậy cần tránh va chạm mạnh để bảo vệ mạng, dùng được lâu dài.

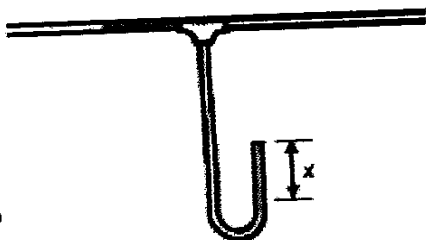
8. Khi thay mạng mới nên làm vệ sinh đầu tổ ong, đầu vòi phun, bóng và chụp đèn. Tránh cầm tay không vào mạng cũ hoặc hít thở phải bụi mạng cũ vì mạng có chứa chất phóng xạ.

IV. ĐƯỜNG ỐNG DẪN KHÍ VÀ DỤNG CỤ XẢ NƯỚC ĐỘNG

1. Đường ống dẫn khí

Ống dẫn khí từ thiết bị sản xuất tới dụng cụ sử dụng có thể dùng các loại ống cao su, ống nhựa hoặc ống thép mạ. Sử dụng loại ống nhựa cứng là tốt nhất vì không bị gỉ như ống thép mạ.

Không nên dùng đường ống quá dài, vì sẽ gây tổn thất áp suất lớn trên đường ống, làm cho áp suất khí tại dụng cụ sử dụng giảm thấp, không đủ cho dụng cụ làm việc. Với ống đường kính 20mm, chiều dài đường ống không nên vượt quá 200m.



Hình 19: Dụng cụ xả nước động:
 $X > \text{áp suất khí}$

Khi dùng ống cao su hoặc dùng ống nhựa dẻo nên chú ý lắp đặt sao cho đường ống căng, thẳng, tránh những chỗ vồng và bẹp dẹt. Những chỗ này dễ dẫn tới tắc ống vì nước đọng.

2. Dụng cụ xả nước đọng trong đường ống

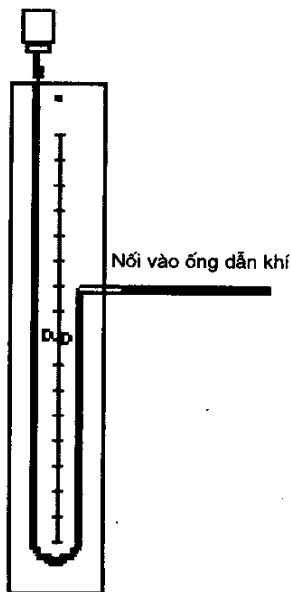
KSH có hàm lượng hơi nước cao. Hơi nước sẽ ngưng đọng trong đường ống và cần xả đi để tránh tắc ống. Mọi vậy cần tạo cho đường ống có độ dốc hướng về bể phân huỷ để nước đọng chảy ngược vào đó.

Nên lắp dụng cụ xả nước động tự động như hình 19 tại nơi thấp nhất của đường ống. Dụng cụ này cấu tạo tương tự áp kế chữ U (xem phần dưới). Cần đảm bảo cho chiều dài nhánh thông với khí trời lớn hơn áp suất cực đại theo thiết kế.

V. DỤNG CỤ ĐO ÁP SUẤT (ÁP KẾ)

Việc đo áp suất khí giúp ta dễ theo dõi được độ kín khí của thiết bị và lượng khí đang có (đối với thiết bị KSH nắp cố định), vì vậy ta phải lắp trên đường ống tại nơi sử dụng một dụng cụ đo áp suất (áp kế) hình chữ U.

Áp kế chữ U là một ống hình chữ U có 2 nhánh. Một đầu ống được nối vào đường ống dẫn khí qua một ống nối 3 ngã (2 ngã còn lại nối với bể phân huỷ và dụng cụ sử dụng). Đầu kia của ống U được để hở thông với không khí (h.20). Chiều dài của nhánh này phải bằng hoặc



Hình 20: Áp kế hình chữ U

lớn hơn áp suất cực đại (tính theo xentimet cột nước) vài xentimet để đảm bảo cho khí không bị thoát ra ngoài.

Bên trong ống ta đổ nước màu để dễ quan sát. Khí từ bể phân huỷ dẫn vào bên nhánh kín sẽ nén vào nước màu. Mực nước trong nhánh kín sẽ tụt xuống, trong nhánh hở sẽ dâng lên. Độ chênh mức nước ở hai nhánh của ống U tính theo xentimet cho ta biết áp suất khí trong đường ống tính theo xentimet cột nước.

Áp kế chữ U còn có tác dụng như một van an toàn, hạn chế không cho áp suất khí quá cao. Khi áp suất vượt quá giá trị cực đại, khí sẽ đẩy nước dồn lên lọ và thoát ra ngoài. Khi khí được xả bớt, áp suất khí sẽ giảm dần tới mức cực đại theo thiết kế và nước trong lọ lại dồn vào ống áp kế, giữ không cho khí xả ra nữa. Như vậy nước trong áp kế có tác dụng như một chiếc nút khí linh động.

Chương V

SỬ DỤNG BÃ THẢI KHÍ SINH HỌC

Bã thải là sản phẩm thứ 2 của thiết bị KSH. Việc khai thác và sử dụng có thể đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với sử dụng khí. Vì vậy ở nhiều nước như Trung Quốc, ấn Độ, Philipin, người ta hết sức quan tâm nghiên cứu và sử dụng bã thải một cách toàn diện.

I. ĐẶC TÍNH CỦA BÃ THẢI

Bã thải KSH là một loại phân hữu cơ nên nó không những có những đặc tính của phân hữu cơ truyền thống mà còn có nhiều ưu điểm khác do kết quả quá trình phân huỷ kỵ khí.

Trong quá trình phân huỷ kỵ khí của các chất hữu cơ, các loại chất dinh dưỡng về cơ bản vẫn được bảo tồn trong bã thải, trừ một số các nguyên tố như cacbonnic, hydrô và ôxy được chuyển hoá thành CH_4 và CO_2 . Một số chất dinh dưỡng dễ hoà tan vẫn còn lại trong bã thải lỏng, đồng thời một số chất rắn hữu cơ và vô cơ trong bã thải đã phân huỷ hấp thụ được một lượng lớn các chất dinh dưỡng hữu ích. Do đó các chất dinh dưỡng của phân KSH cao hơn so với phân ủ và phân chuồng thông thường (xem bảng 9.)

Ngoài các nguyên tố dinh dưỡng N, P, K, phân KSH còn chứa nhiều chất hữu cơ và các nguyên liệu cần thiết cho cây trồng. Phân KSH giàu các axit humic, xenlulô,

hêmixenlulô, licnin hơn so với phân ủ. Vì vậy nó có tác dụng cải tạo đất tốt hơn phân ủ.

	N (%)	P (%)	K (%)
Bã thải KSH lỏng	1.45	1.10	1.10
Bã thải KSH phơi khô	1.60	1.40	1.20
Phân chuồng	1.22	0.62	0.80
Phân ủ	1.30	1.00	1.00

Bảng 9: Thành phần hoá học của các loại phân hữu cơ (trên cơ sở sấy khô bằng tủ sấy)

Các kết quả nghiên cứu và kinh nghiệm đều cho thấy phân KSH có tác dụng hạn chế sâu bệnh, cỏ dại. Vì vậy tiết kiệm được chi phí trừ sâu, diệt cỏ và hạn chế ô nhiễm môi trường. Đó là nhờ một số chất hoạt tính về sinh lý không có hoặc số lượng rất ít trong cơ chất như gibberelin, axit axêttic, chất hoạt hoá tế bào, hoocmôn tăng trưởng v.v... nhưng lại có trong bã thải. Chúng giữ vai trò quan trọng trong việc chống lại sâu bệnh hại cây. Chẳng hạn bã thải KSH có thể ức chế một số vi khuẩn gây bệnh như vi khuẩn gây bệnh khô vằn ở lúa (*Rhizotomia*), vi khuẩn gây bệnh đốm nâu ở lúa mì, bệnh thối mềm củ ở khoai lang. Thí nghiệm với lúa nước cho thấy việc bón bã thải KSH có tác dụng hạn chế rõ rệt đối với các bệnh và sâu bệnh sau đây: Sâu đục thân, bọ rầy xanh, bọ rầy nâu, sâu cuốn lá, bệnh khô vằn, bệnh đốm nâu, bệnh đốm than.

Khi các chất hữu cơ được phân huỷ kỵ khí, một phần

của chúng bị tiêu thụ để tăng trưởng sinh khối của các vi khuẩn và biến đổi thành những axit amin mới. Chẳng hạn, với phân trâu bò, người ta đã đo được axit amin tổng số tăng 230% sau khi phân huỷ. Ngoài ra một lượng vitamin B₁₂ đáng kể được tổng hợp trong khi phân huỷ. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng B₁₂ trong bã thải khô là 3000 mg/kg, trong khi ở bột cá và xương là 200 và 100 mg/kg.

Do có những đặc tính như trên, bã thải KSH được sử dụng làm phân bón cho cây trồng hoặc làm thức ăn bổ sung cho động vật nuôi mang lại hiệu quả lớn.

II. SỬ DỤNG LÀM PHÂN BÓN.

Bã thải có 2 dạng: bã thải lỏng, gồm các chất hoà tan và lơ lửng và bã thải đặc, là phần lắng đọng ở đáy thiết bị. Hầu hết các thiết bị KSH quy mô nhỏ hoạt động theo kiểu liên tục nên bã thải lỏng được đẩy ra thường xuyên với số lượng nhỏ, hàm lượng chất khô vào khoảng 6-10%. Bã thải đặc nằm trong thiết bị và được định kỳ lấy đi.

Bã thải lỏng do thường xuyên bị đẩy ra với số lượng nhỏ nên có thể sử dụng trực tiếp hoặc tích trữ lại một thời gian, hoặc được chế biến để giảm hàm lượng nước bằng cách ủ hỗn hợp phơi khô. Dưới đây chúng ta sẽ khảo sát các biện pháp trên.

1. Sử dụng trực tiếp không qua chế biến

a. Bón trực tiếp:

Việc sử dụng phân hữu cơ như thế nào là việc vô

cùng quan trọng để có hiệu quả: thúc đẩy sự phát triển và góp phần làm tăng năng suất cây trồng. Khi sử dụng để bón trực tiếp phải tuân theo các điểm sau đây: chất thải lỏng bao gồm nhiều chất dinh dưỡng hoà tan nên được cây trồng dễ hấp thụ, phương pháp chung là được sử dụng như các loại phân bón (bón bổ sung), còn bã thải đặc có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, giàu các chất hữu cơ, nhiều axit humic hơn, đồng thời có tác dụng vi phân bón cả tác dụng nhanh và tác dụng chậm nên phù hợp cho bón lót (bón cơ bản). Khi sử dụng cho ruộng đất khô, lượng phân này được phủ lên trên bằng một lượng đất dày 10 - 12cm, khi sử dụng cho ruộng đất ướt, người ta rải nó trên khắp ruộng sau khi cày lật đầu, sau đó chờ mưa để rồi trộn nó với đất. Nếu nguyên liệu này nhiều phân lợn thì nên bổ sung thêm nước khi sử dụng. Hơn nữa bã thải lỏng vừa ra khỏi thiết bị lên men sẽ cạnh tranh oxy với cây trồng, do vậy ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt và sự phát triển của bộ rễ, thậm chí còn làm cho mầm cây bị héo. Bởi vậy để sử dụng có hiệu quả, bã thải vừa ra khỏi thiết bị nên giữ lại vài ngày ở một bể khác, còn phần lắng cặn nên ủ 15 ngày.

b. Bón phối hợp phân KSH với phân hoá học:

Tỷ lệ phối hợp bón phân KSH với phân hoá học sẽ bù trừ cho sự thiếu hụt và làm dịu sự mâu thuẫn giữa nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng và việc cấp phân cho đất. Việc bổ sung thêm đạm sunfat và đạm cacbonat vào bã thải lỏng KSH làm tăng tốc độ hoà tan và hấp thụ phân

bón hoá học cho đất, giúp cho cây trồng dễ đồng hoá các chất dinh dưỡng, nhờ đó hạn chế sự suy giảm của nitơ và tăng cường hệ số sử dụng của phân hoá học. Bên cạnh đó phân KSH tương đối đa dạng về các chất lượng dinh dưỡng có hiệu quả như một loại phân bón có tác dụng nhanh và chậm, có khả năng thúc đẩy sự tăng trưởng của cây trồng và vi sinh vật của đất. Nhờ đó làm giảm nhu cầu về phân hoá học, giảm chi phí cho nông nghiệp, ngăn ngừa sự phá huỷ cấu trúc đất do bón nhiều phân hoá học, bảo vệ môi trường sinh thái, góp phần làm tăng năng suất cây trồng.

Sự cân đối tối ưu giữa phân KSH và phân hoá học nên được quyết định tùy thuộc vào các loại đất, điều kiện khí hậu, các loại cây trồng khác nhau, ở từng khu vực khác nhau, sao cho việc đầu tư cho phân hoá học là ít nhất, như vậy sẽ giảm các chi phí cho nông nghiệp, nhằm mang lại lợi ích lớn nhất.

Hỗn hợp bã thải KSH và phân lân có thể tạo thành phân photphoric biôga. Phương pháp phối hợp là: trộn phốt phát magiê canxi hoặc apatit với bã thải KSH theo tỷ lệ 20-25kg lân/1m³ chất thải KSH, có thể bổ sung thêm rác hữu cơ, đất bột được xếp thành từng lớp, mỗi lớp dày 30cm, khi chất thành đồng rồi nên nén chặt. Phân photpho biôga làm tăng năng suất của đậu, đối với đất thiếu lân dùng phân này sẽ cho hiệu quả tốt hơn.

c. Làm phân bón lá:

Bã thải lỏng KSH có thể sử dụng bón trực tiếp cho lá

cây. Phương pháp bón như sau: lọc hết cặn khỏi bã lỏng, khi đó dùng dịch này phun lên lá cây. Một viện nghiên cứu về KSH ở tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc đã tiến hành thí nghiệm phun lên lá của một giống lúa và lúa mì cho năng suất tăng 9,7-11,8% so với phương pháp bón bình thường, trong khi phun bằng đạm urê năng suất chỉ tăng 5,6- 8,2%. Như vậy dùng bã thải lỏng phun lên lá có hiệu quả hơn dùng urê, bởi vì phân urê chỉ có nitơ, còn bã thải lỏng ngoài nitơ còn có phốt pho là nguyên tố tác dụng nhanh và các nguyên tố dinh dưỡng khác.

2. ủ hỗn hợp

Phân ủ hỗn hợp, còn gọi là "phân rác", phân "com-pot", là loại phân hữu cơ sản xuất chủ yếu từ các nguyên liệu thực vật. Vì phân ủ chủ yếu gồm nhiều chất xơ, ít nitơ, nếu cần thiết phải thêm chất men vào để tạo điều kiện cho đông phân dễ phân huỷ. Những chất gì giàu nitơ đều có thể sử dụng để làm men. Bã thải KSH cặn lỏng lẫn đặc đều có thể làm men để làm phân ủ hỗn hợp

a) Ưu điểm của phân ủ hỗn hợp:

1. Phân ủ hỗn hợp với bã thải có thể được lưu giữ dễ dàng thành từng đống được che phủ bằng các loại lá rộng (chuối, dừa...) hoặc tấm chất dẻo để tránh mưa và bay hơi mạnh.

2. Vì phân ủ hỗn hợp có độ ẩm chỉ vào khoảng 45-60% nên dễ vận chuyển hơn so với bã thải lỏng.

3. Sự tổn thất của các chất dinh dưỡng cây dễ hấp

thụ được giảm rất nhiều, vì hầu hết các chất dinh dưỡng được kết hợp lại bởi các vi sinh vật phân huỷ các mô thực vật nhiều cacbon.

4. Việc sử dụng các nguyên liệu thực vật làm tăng thêm số lượng chất dinh dưỡng, do đó làm cân bằng tỷ lệ NPK của phân động vật so với phân ban đầu.

5. Đống phân ủ có độ ẩm cao nhờ hàm lượng nước của bã thải lỏng khi mới ủ. Nếu được bảo quản tránh mưa nắng thì phân ủ khó có thể bị khô kiệt, không cần phải bổ sung nước ngay cả trong mùa hè.

b) Phương pháp ủ và sử dụng phân hỗn hợp:

1. Địa điểm ủ phân nên chọn lựa cẩn thận ở gần thiết bị KSH. Điều này nên dự định trước khi tiến hành xây dựng công trình. Địa điểm ủ phân nên có mái che để phòng mưa, nắng. Cũng cần bố trí một hố nhỏ và nông để trộn hỗn hợp, nguyên liệu. Hố này tốt nhất nên nằm giữa đường từ lối ra đến nơi ủ phân.

2. Cách trộn hỗn hợp: Nguyên liệu thực vật đã được trộn đều được nhúng ngập vào trong bã thải lỏng theo tỷ lệ 5-7 phần bã lỏng với một phần nguyên liệu khô. Tỷ lệ này đảm bảo cho tỷ lệ cacbon với nitơ không quá cao. Tốt hơn cả là người thực hiện nên dùng chân để nhấn chìm và trộn đều nguyên liệu, đảm bảo cho nguyên liệu được nhúng ngập nước.

3. Mỗi đống phân ủ nên được thực hiện trong một ngày để đảm bảo cho hỗn hợp ủ nóng lên một cách ổn

định trong thời gian đầu (40-96 giờ sau khi hoàn thành việc đánh đồng). Đồng phân nên cao 1,5m và rộng cũng 1,5m. Chiều dài có thể 1,8 - 2,5m. Nên dùng lá dừa, lá chuối hoặc tấm chất dẻo để phủ rồi dè lên trên.

4. Đồng phân ủ nên được đảo đều, lần đầu vào ngày thứ 14, lần sau sau 6 tuần. Cần đảo sao cho phân dưới và lớp ngoài được đưa vào giữa đồng, đảm bảo sao cho nguyên liệu ít nhất cũng có một lần được nằm ở giữa đồng, là nơi có điều kiện nhiệt độ thích hợp. Để xác định lúc nào cần đảo, có thể dùng một gậy tre thọc vào giữa đồng phân. Khi phát hiện 1 trong 3 trường hợp sau thì cần tiến hành đảo:

1- Sờ đầu gậy thấy nóng rồ.

2- Đầu gậy hoàn toàn khô.

3- Có mùi thối kỵ khí.

1. Phân ủ hỗn hợp trở nên hoai mục, có thể đem bón ruộng sau 15 tuần, khi quá trình phân huỷ đã ngừng lại. Lúc này trong đồng phân không còn có những vùng nóng nữa. Nguyên liệu trở nên tơi xốp và có mùi đất.

2. Phân ủ hỗn hợp và bã thải lỏng nên được đem bón và vùi vào đất ngay trong cùng ngày, có thể vào buổi sáng hoặc buổi chiều, khi nhiệt độ còn thấp. Điều này tránh làm tổn thất các chất dinh dưỡng hoặc axit hữu cơ có giá trị do bị bốc hơi hoặc phân huỷ.

3. Phơi khô

Phơi khô là cách chế biến đơn giản để dễ cất giữ hoặc

vận chuyển. Tuy nhiên phương pháp này làm tổn thất dinh dưỡng ở mức độ cao. Đặc biệt nitơ bị tổn thất nghiêm trọng, có thể tới 50% nitơ tổng số và 90% nitơ khoáng.

Bã thải KSH khô có thể bón như phân chuồng. Nó không thích hợp bón cho các cây hàng năm trong thời kỳ ăn lá. Phân khô tương tự như phân gia súc khô.

III. SỬ DỤNG BÃ THẢI ĐỂ NUÔI LỢN

Sử dụng bã thải để nuôi lợn có nghĩa là dùng chúng làm thức ăn bổ sung.

1. Các nguyên tố và chất dinh dưỡng cần thiết cho động vật có trong bã thải KSH.

Bã thải KSH chứa nhiều chất dinh dưỡng cần thiết cho động vật như các nguyên tố canxi, photpho, nitơ, một số nguyên tố vi lượng như đồng, kẽm, mangan và sắt; nhiều loại prôtêin, xenlulô cũng như axit amin trong đó có 9 axit không thể thay thế được đối với sinh vật. Ngoài ra nhiều enzin cũng làm tăng thêm tính hiệu quả của việc sử dụng thức ăn. Thêm vào đó, bã thải lấy từ bể phân huỷ phân trâu bò có thể bổ sung cho sự thiếu các vitamin B₁, B₂.

Bã thải KSH đặc cũng có thể sử dụng làm thức ăn bổ sung để nuôi động vật nhưng cách thức sử dụng phức tạp hơn, vì cần phải phơi nắng và tán nhỏ.

2. Các phương pháp sử dụng bã thải lỏng để nuôi lợn.

Bã thải KSH có thể cho lợn ăn bằng cách trộn với thức ăn thông thường hoặc cho uống riêng. Thông thường lợn con khoảng 20kg có thể bắt đầu cho ăn khẩu

phần có bã thải KSH. Liều lượng bã thải KSH có thể tăng dần khi lợn lớn lên. Nếu lợn bị ỉa chảy sau khi ăn bã thải thì phải giảm bớt lượng bã thải.

3. Những vấn đề cần chú ý.

1. Bã thải lỏng được sử dụng để nuôi lợn phải là phần nổi ở phía trên, được lấy từ bể phân huỷ bình thường. Bã thải từ bể phân huỷ mới chỉ có thể được sử dụng sau một tháng sử dụng bình thường.

2. Cấm không được nạp vào bể phân huỷ xác động vật chết, thuốc trừ sâu và cỏ dại, cũng như các loại độc tố khác.

3. Lợn dưới 20 kg và lợn mẹ không thích hợp với việc cho ăn bã thải KSH.

4. Nên tẩy giun sán cho lợn trước khi cho ăn bã thải KSH.

IV. SỬ DỤNG BÃ THẢI ĐỂ NUÔI CÁ

1. Nuôi cá ở ao:

Từ những kinh nghiệm dùng phân KSH để nuôi cá ở những vùng khác nhau đã rút ra là phải tuân theo các nguyên tắc cơ bản sau đây:

1. Tùy thuộc vào cơ cấu các loại cá trong ao, cá ăn tạp hay cá ăn tinh mà quyết định thức ăn cho cá, những yếu tố đầu là quan trọng. Vì phân KSH bao gồm một số lượng lớn các chất dinh dưỡng có tác dụng nhanh nên chức năng chủ yếu của nó là phân bón cho nước để nuôi thủy sinh vật. Vì thế các ao cá sử dụng phân KSH như

một loại thức ăn phù hợp với việc nuôi các loại cá ăn tinh như cá mè hoa, cá mè trắng. Ngoài ra phân KSH vẫn còn lại một số hợp chất hữu cơ mà một vài loại cá ăn tạp như cá chép thường, cá chép vàng... thích ăn. Khi sử dụng phân KSH làm thức ăn cho cá phải phụ thuộc vào tỷ lệ cá thả trong ao. Nếu phân KSH sử dụng như một nguồn chủ yếu thì cá ăn tinh chiếm tỷ lệ 70%, còn cá ăn tạp chiếm 20-30%. Nếu trộn lẫn phân KSH với các loại thức ăn khác thì cá thả trong ao có thể theo các phương pháp truyền thống như cá trắm cỏ, cá vền không nhỏ hơn 40-50%, đồng thời thả thêm một vài loại cá khác. Hiện nay phương pháp này được nhiều người chấp nhận và sử dụng KSH như một nguồn thức ăn trực tiếp cơ bản cho các ao cá hỗn hợp. Việc sử dụng đã cho thấy đầy đủ các mặt thuận lợi của phân KSH như sự giàu dinh dưỡng của phân sử dụng, như một nguồn thức ăn tự nhiên tốt nhất cho thủy sinh vật và như vậy làm tăng hiệu quả kinh tế cho các ao thả cá.

Thông thường bã thải đặc được sử dụng như một loại phân cơ bản (bón lót), bã thải lỏng lại sử dụng như một loại phân bón bổ sung (bón thúc). Bã thải tươi sau khi ra khỏi thiết bị nên để ngoài không khí một thời gian để tính khử của phân bị yếu đi rồi mới sử dụng. Cho cá ăn vào những lúc đẹp trời, bã lỏng dùng phương pháp phun, còn bã đặc thì rắc đều lên mặt nước. Từng giai đoạn cho cá ăn nên xác định theo độ trong của nước, vào các tháng 5, 6, 9 và 10, độ trong không nhỏ hơn 20cm

nhưng vào mùa có nhiệt độ cao như các tháng 7-8 độ trong của nước ao là 10cm. Các tháng 8-9, cùng với nhiệt độ trong nước cao, cá lớn nhanh và ăn nhiều, thêm vào đó thủy sinh vật cũng ăn nhiều và do đó nhu cầu về chất dinh dưỡng trong nước đòi hỏi phải tăng về số lượng, ở những giai đoạn này việc bổ sung bã thải lỏng sẽ thu được hiệu quả một cách rõ ràng.

Bên cạnh việc điều chỉnh phân KSH với khối lượng hợp lý, nên làm tốt công tác tăng cường ôxy. Nếu điều kiện cho phép nên kiểm tra ao cá thường xuyên để phát hiện chất dinh dưỡng trong ao cá mà quyết định mức ôxy một cách kịp thời. Phương pháp đơn giản là quan sát khi cá nổi đầu, thời gian nổi đầu quá lâu là không phù hợp, bình thường cá lặn xuống khi mặt trời lên, do vậy nếu cá nổi đầu quá lâu thì phải tăng cường ôxy cho ao cá.

2. Nuôi cá ở ruộng lúa

Phân KSH cũng được sử dụng để nuôi cá ở ruộng lúa. Một người nông dân ở làng Lu, tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc nuôi cá trên 3 mẫu lúa mà thức ăn chính là phân KSH. Năm 1993 ông thả 1900 con cá giống chép thường và chép vàng. Kết quả là ông đã thu được cả cá và thóc với giá trị về cá là 280 ND tệ và năng suất lúa là 535 kg/mẫu.

Phương pháp nuôi cá ở ruộng lúa như sau: trước khi cấy lúa người ta xẻ những rãnh sâu 0,3m rộng 0,3m như ô cờ trên ruộng, tạo thành những mạng lưới. Xung

quanh ruộng người ta đào những ô lớn hơn, dài và rộng 0,6m, sâu 0,5m làm nơi cho cá trú.

Sau khi cấy lúa 5-7 ngày, nước trong ruộng ngập vào khoảng 6-9cm thì bắt đầu thả cá và rắc phân, sau đó cứ 8 ngày lại rắc một lần ở các bờ ruộng lúa, nhưng không nên rắc vào chỗ cá trú. Khi phun thuốc trừ sâu cần chú ý làm sao cho thuốc trừ sâu không làm ô nhiễm mặt nước bằng cách hướng vòi phun lên phía trên để cho thuốc trừ sâu rải đều trên lá lúa. Sau khi thu hoạch lúa nên để mực nước ở ruộng khoảng 25cm, không cày bừa trong thời gian này. Lúc này cá lớn rất nhanh, đòi hỏi nhiều thức ăn, bã thải nên đưa vào thường xuyên hơn, cứ khoảng 6-7 ngày rắc một lần 250-300kg bã thải + cỏ xanh cho 1 mẫu (mẫu TQ= 666m²) ruộng. Các tháng 7 và 8 người ta thường bổ sung vào khẩu phần ăn của cá một lượng nhỏ tỏi đã nghiền để đề phòng bệnh ở mang cho cá. Thời gian này nên tăng cường công tác bảo vệ và trông nom để cá khỏi bị mất.

V. SỬ DỤNG BÃ THẢI ĐỂ NUÔI GIUN

1. Hiệu quả của việc nuôi giun

Giun sống trong cặn bã hữu cơ đã phân huỷ và có sức sinh sản khoẻ. Theo nhiều số liệu đã công bố thì cơ thể giun có hơn 50% là prôtêin và 18 loại axit amin trong đó số axit amin có hiệu quả chiếm 58-62%.

Giun có tác dụng làm giảm cơn sốt. Trong chăn nuôi nó là một loại thức ăn cho gia súc và gia cầm. Ngoài ra

nó còn có giá trị như một loại thuốc và thức ăn cho con người. Phân giun có hàm lượng axit humic cao, làm cho đất trở nên linh động và như vậy góp phần làm tăng năng suất của cây trồng. Phương pháp dùng bã thải KSH để nuôi giun đơn giản, ít phải đầu tư nhưng mang lại lợi ích cao. Đặc biệt kết hợp bã thải KSH để nuôi giun ở trang trại nuôi gia cầm sẽ phát huy hết khả năng của sự kết hợp này và làm sạch môi trường.

Viện nghiên cứu KSH Jiangsu (Trung Quốc) đã sử dụng 2 loại thức ăn cho giun, đó là phân KSH và phân trâu bò. Kết quả cho thấy phân KSH có tác dụng tốt hơn so với phân trâu bò cả trong việc nhân giống và sinh trưởng của giun.

Ở những vùng công nghệ KSH phát triển thì việc sử dụng bã thải KSH để nuôi giun đã trở thành vấn đề quan trọng. Theo số liệu thống kê năm 1983 của vùng Hải An tỉnh Jiangsu Trung Quốc có 550 gia đình chuyên nuôi giun, riêng làng Rongxi đã có 231 gia đình với diện tích đất canh tác là $1000\text{m}^2/\text{gia đình}$ và thu nhập hàng năm là 40.000 NDT. Để tăng cường cho việc nuôi giun, mỗi gia đình xây dựng 2 thiết bị KSH. Ở các gia đình này đồng thời với việc nạp phân gà cho thiết bị là nuôi giun thương phẩm, do đó làm cho gà có tỷ lệ sống cao hơn, lớn nhanh, tỷ lệ đẻ trứng tăng 30%. Khi cho lợn ăn giun thì lợn tăng trọng nhanh. Như vậy đã thu được lợi ích về mặt kinh tế.

2. Phương pháp nuôi giun bằng bã thải khí sinh học

Theo kinh nghiệm của các vùng cho thấy, dùng bã thải KSH để nuôi giun sẽ thành công nếu chúng ta quan tâm đến những yếu tố làm nên sự thành công. Đó là nhiệt độ, độ ẩm, thức ăn, độ pH, sự tĩnh lặng và ánh sáng, mà đặc biệt là nhiệt độ, độ ẩm và thức ăn.

Các kỹ thuật chính như sau:

a. Chỗ nuôi giun:

Nếu đặt ngay trên mặt đất thì phải chú ý mấy điểm sau: quay về hướng nam, đất phải cao ráo, sau đó dùng gạch xếp xung quanh, một ô nuôi giun ít nhất có chiều dài 6-10m, rộng 1,5m, cao 0,3m so với mặt đất, quanh ô nuôi phải có hệ thống thoát nước tốt, tránh ngập úng, ở hai đầu của ô nuôi giun này làm hai ống thông gió đối xứng nhau phòng khi cần đến, trên bức tường bằng gạch làm một hàng trống để thoáng khí. Vào mùa đông nên đóng một khung, được phủ bằng tấm nilông để che cho chỗ ở của giun. Để giữ nhiệt người ta che lên trên khung này một lớp rạ. Về mùa hè nắp đậy trên ô nuôi giun phải dễ chuyển dịch và người ta phủ lên thức ăn của giun một lớp rạ ẩm dày 10-15cm, thêm vào đó nên có mái che bằng vải bạt hay các tấm thảm, chiếu để tránh mưa, gió, vì thế mặt đất khu nuôi giun phải rắn chắc.

b. Hỗn hợp thức ăn:

Bã thải ra khỏi thiết bị KSH để khô tự nhiên ngoài

không khí cho bay hơi amôni và biôga. Người ta trộn 70% bã thải KSH và 20% cám, rơm cắt nhỏ + với 10% lá cây, vỏ hoa quả nghiền với đất, sau đó dồn vào ô dày 20-25cm.

c. Chăm sóc giun:

Sau khi cho hỗn hợp thức ăn nuôi giun vào ô nuôi, có thể đưa ngay giun con vào, rồi phủ một lớp rơm băm nhỏ dày 10-15cm, giữ cho thức ăn của giun luôn luôn có độ ẩm 65%. Thông thường 1 tháng bổ sung thêm thức ăn cho giun 1 lần. Vào những buổi sáng nắng mùa đông có thể bỏ mái che để cho ánh nắng chiếu vào và đậy lại vào buổi chiều. Khi có giá hoặc sương muối cũng phải đậy kỹ cho giun.

d. Điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm:

Để cho giun phát triển bình thường, nhiệt độ trong hỗn hợp thức ăn của giun thích hợp là 5 - 30%, nhiệt độ tối ưu 15 - 20°C, nhưng không được vượt quá 35°C, còn hàm lượng ẩm thức ăn của giun là 50 - 70% và độ ẩm xung quanh phù hợp cho kén giun là 60 - 65%, do đó khi nhiệt độ trong ô nuôi giun vượt quá 22°C thì nên mở ống thông gió để điều chỉnh nhiệt độ trong khoảng tối ưu.

e. Điều chỉnh tỷ lệ giun nuôi:

Thường trên 100m² có thể nuôi 10.000 con giun trưởng thành và 20.000 - 25.000 con giun non, nhưng khi đưa vào khối thức ăn nó sẽ sinh sôi thêm khoảng 12.000 - 16.000 con nữa trong vòng 3 - 4 tháng. Mỗi năm

thu hoạch giun 3 - 5 lần và mỗi m² cho năng suất 22,5kg. Trong cả quá trình nuôi cần thiết phải thu nhặt hết những con giun đã trưởng thành ở những khoảng thời gian khác nhau, như vậy mới điều chỉnh được tỷ lệ giun nuôi và cho năng suất cao.

f. Điều chỉnh độ pH môi trường: Điều cần thiết là thức ăn của giun phải trung hoà, giá trị pH phải được điều chỉnh trong khoảng 6 - 8. Thực tế cho thấy khi giá trị pH < 5,5 hoặc > 8,5 một loại giun Nhật Bản sẽ vùng vẫy và chạy trốn trong vòng 48 giờ, chuyển động chậm trong 72h và chết trong 96h. Tuy nhiên bã thải KSH thường thường đã trung hoà, tuy thế không được có một sơ suất nào đối với thức ăn của giun.

g. Bảo vệ giun:

Kẻ thù của giun bao gồm: đĩa, rắn, chuột, chim và kiến. Vì thế cần phải đề phòng sự tấn công của chúng vào giun, bề mặt của ô nuôi giun phải che tối và tránh ánh sáng chiếu vào. Chú ý hạn chế dùng thuốc trừ sâu và khí thải công nghiệp (khí than) làm ô nhiễm môi trường xung quanh nơi nuôi giun. Điều cần thiết là nên theo dõi thường xuyên, không nên thay đổi tùy tiện thức ăn của giun và những thứ khác.

h. Vệ sinh phân giun:

Trong quá trình nuôi giun cần phải di chuyển giun ra chỗ khác để vệ sinh chỗ ở của giun. Đây là một khâu quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển bình

thường của giun. Ta phải ấn định thời gian di chuyển cho giun và dọn vệ sinh nhưng không gây nguy hiểm cho giun. Để phù hợp với đặc tính của giun là ưa ẩm, không thích sáng, nên có thể theo các phương pháp sau:

- *Phương pháp lôi cuốn*: Độn tất cả hỗn hợp thức ăn và giun sang một nửa, nửa kia bỏ trống, sau đó cho hỗn hợp thức ăn mới vào nửa này. Giun sẽ từ bên nửa kia bò sang.

- *Phương pháp làm lưới*: Trên bề mặt của ô nuôi giun đặt một lưới nhỏ có kích thước các mắt lưới là 4x4mm rồi đổ thức ăn mới lên phía trên, sau 24 giờ giun sẽ chui qua mắt lưới lên trên, ta chỉ dịch lưới ra ngoài và dọn bên dưới. Tỷ lệ tách này có thể đạt 90%.

- *Phương pháp ánh sáng*: Bỏ lớp che trên mặt hỗn hợp nuôi giun, dùng ngọn đèn có cường độ mạnh chiếu vào ô nuôi giun, di chuyển đèn qua lại tạo áp lực bắt giun chui sâu xuống dưới, do đó lớp trên là lớp phân giun. Tỷ lệ tách này đạt hơn 90%.

- *Phương pháp làm khô và ướt*: Một nửa để ẩm phần còn lại cho nước bốc hơi hết, như vậy giun sẽ từ nửa khô chuyển sang nửa ẩm.

i. Thu hoạch giun:

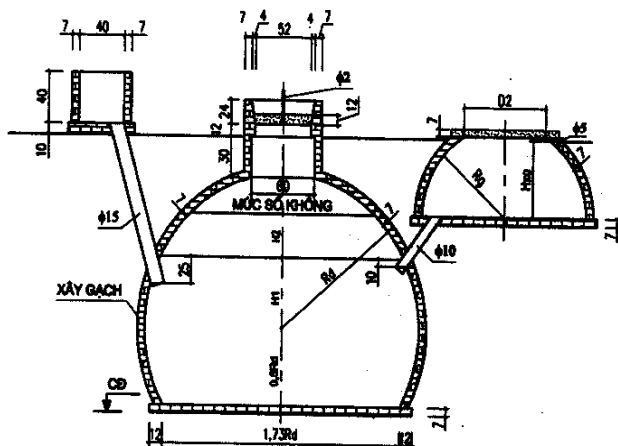
Trong quá trình nuôi, giun trưởng thành được thu hoạch từng bước một. Thu hoạch giun trưởng thành theo các bước sau: dùng một lưới nhựa có kích thước của mắt lưới là 2x2mm, đặt nằm ngang trên bề mặt hỗn hợp nuôi giun và rắc thức ăn mới phía trên, 24h sau các con

giun cỡ trung bình và nhỏ sẽ chui lên lưới, còn bên dưới là giun đã trưởng thành và người ta tách bọn này ra theo một phương pháp khác.

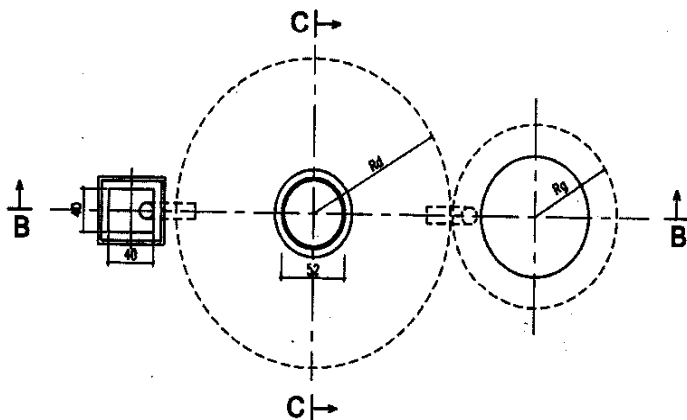
Phụ lục:

MỘT SỐ MẪU CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC NHỎ

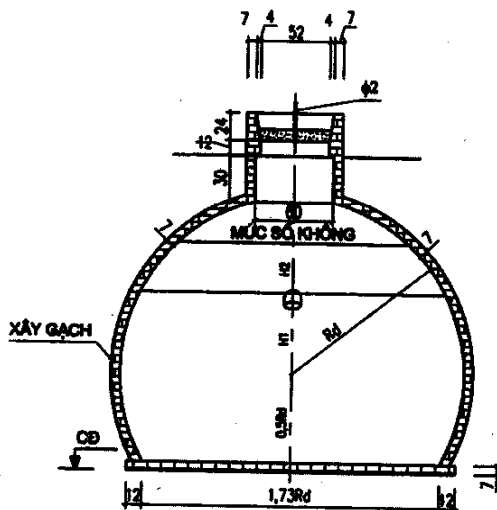
MẶT CẮT B-B



MẶT CHIỀU BẢNG



MẶT CẮT C-C



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC NẮP CỐ ĐỊNH KT.1

GHI CHÚ:

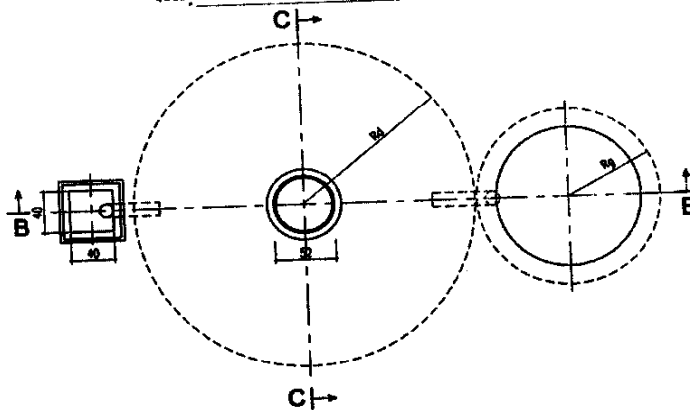
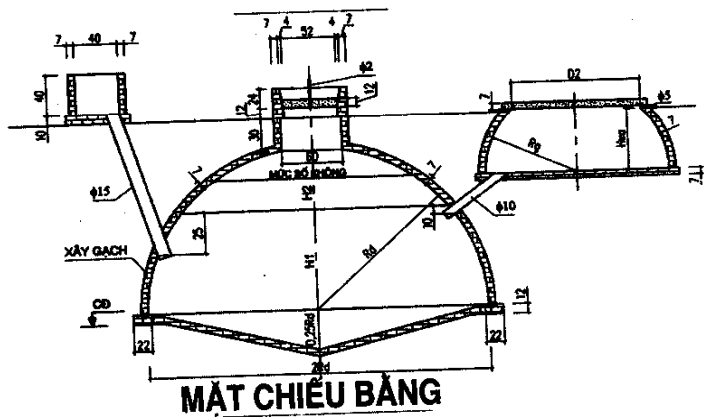
- CÁC KÍCH THƯỚC XEM Ở BẢNG 1
- VẬT LIỆU CHÍNH XEM Ở BẢNG 1
- ĐƠN VỊ KÍCH THƯỚC ĐỔI BẰNG CM

Thông số	Các cỡ											
	2.36	2.44	2.57	3.56	3.68	3.87	4.75	4.92	5.18	5.95	6.16	
Vd (m ³)	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	
Vg (m ³)	0.33	0.40	0.50	0.50	0.60	0.75	0.67	0.80	1.00	0.83	1.00	
Rd (cm)	88	89	90	101	102	104	111	112	114	120	121	
Rg (cm)	56	60	64	64	69	74	71	76	82	77	82	
H1 (cm)	47	43	39	53	49	44	57	53	48	61	57	
H2 (cm)	26	28	31	28	31	35	30	33	37	32	35	
Hxa (cm)	42	43	46	47	49	52	50	53	56	54	56	
Pmax (cm)	67	72	78	75	80	87	81	86	94	86	92	
D1 (cm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
D2 (cm)	62	70	79	76	85	95	90	97	109	97	108	
CĐ (cm)	168	170	172	188	190	192	204	206	209	217	219	
Gạch (viên)	730	760	800	920	960	1010	1090	1130	1190	1240	1290	
Xi măng (kg)	280	300	310	360	370	400	420	440	470	480	510	
Cát (m ³)	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Sắt φ 6 (kg)	4	4	4	4	4	4	6	5	6	7	7	

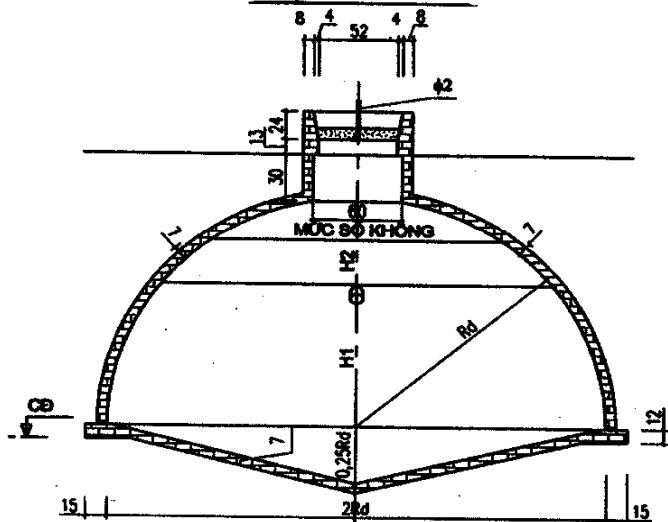
Thông số	Các cỡ									
	6.50	7.15	7.40	7.65	9.55	9.76	10.46	11.85	12.02	13.03
13.03Vd (m ³)	5.00	6.00	6.00	6.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00
Vg (m ³)	1.25	1.00	1.20	1.50	1.33	1.60	2.00	1.67	2.00	2.50
Rd (cm)	123	127	129	130	140	141	145	151	150	156
Rg (cm)	88	82	87	100	090	102	104	102	133	114
H1 (cm)	51	65	60	58	71	69	59	79	79	64
H2 (cm)	39	33	37	48	36	45	45	42	63	49
Hxa (cm)	60	57	59	52	61	54	69	58	37	71
Pmax (cm)	100	90	96	100	97	99	114	100	99	120
D1 (cm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
D2 (cm)	119	106	118	165	123	166	145	160	253	170
CĐ (cm)	222	229	231	232	248	249	255	264	264	2.71
Gạch (viên)	1360	1390	1440	1510	1650	1700	1820	1880	1990	2080
Xi măng (kg)	540	540	570	620	640	690	720	750	880	840
Cát (m ³)	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.1
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2
Sắt φ 6 (kg)	8	7	8	15	10	15	11	15	34	16

Bảng: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cố định kiểu KT. 1

MẶT CẮT B-B



MẶT CẮT C-C



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC NẮP CỐ ĐỊNH KT.2

GHI CHÚ:

- CÁC KÍCH THƯỚC XEM Ở BẢNG 2
- VẬT LIỆU CHÍNH XEM Ở BẢNG 2
- ĐƠN VỊ KÍCH THƯỚC ĐỔI BẰNG CM

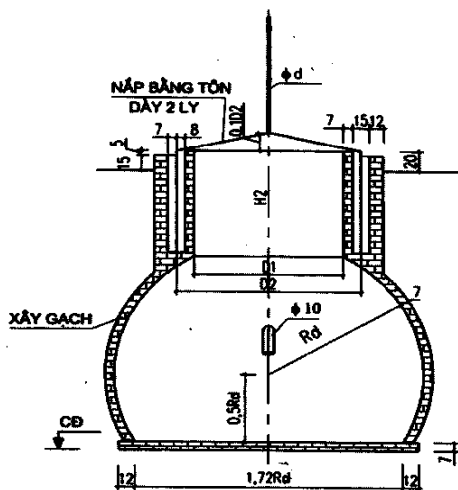
Thông số	Các cỡ											
	2.36	2.44	2.57	3.56	3.68	3.87	4.75	4.91	5.18	5.94	6.16	
Vd (m ³)	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00
Vg (m ³)	0.33	0.40	0.50	0.50	0.60	0.75	0.67	0.80	1.00	0.83	1.00	1.00
Rd (cm)	101	102	103	115	117	119	127	129	131	137	139	139
Rg (cm)	56	60	65	65	69	75	72	77	83	78	83	83
H1 (cm)	63	60	57	71	68	64	78	75	70	84	80	80
H2 (cm)	24	26	28	26	28	31	28	31	30	29	32	32
Hxa (cm)	41	43	45	45	48	50	49	51	54	52	55	55
Pmax (cm)	65	68	74	71	76	82	77	81	88	81	87	87
D1 (cm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
D2 (cm)	65	73	82	83	89	100	95	105	115	106	114	114
CĐ (cm)	137	139	140	153	154	156	165	166	168	175	176	176
Gạch (viên)	790	810	850	960	1000	104	1110	1150	1210	1250	1300	1300
Xi măng (kg)	320	330	350	390	410	430	450	470	500	510	530	530
Cát (m ³)	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sắt φ 6 (kg)	: 4	4	4	4	5	7	6	7	7	7	7	7

Bảng: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cố định kiểu KT. 2

Thông số	Các cỡ									
	6.50	7.14	7.40	7.82	9.55	9.90	10.46	11.95	12.24	13.10
Vd (m ³)	5.00	6.00	6.00	6.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00
Vg (m ³)	1.25	1.00	1.20	1.50	1.33	1.60	2.00	1.67	2.00	2.50
Rd (cm)	141	146	148	150	161	163	166	173	174	179
Rg (cm)	89	83	88	95	91	97	105	99	110	114
H1 (cm)	75	89	85	80	97	93	87	104	102	93
H2 (cm)	36	31	34	37	33	36	40	35	43	43
Hxa (cm)	58	54	57	61	59	62	66	63	57	70
Pmax (cm)	94	85	91	98	92	98	107	98	100	113
D1 (cm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
D2 (cm)	126	116	125	137	130	141	154	144	182	170
CĐ (cm)	179	184	185	188	199	201	204	212	212	217
Gạch (viên)	1360	1370	1430	1500	1610	1670	1760	1810	1880	1990
Xi măng (kg)	560	560	580	620	650	680	730	730	790	820
Cát (m ³)	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sắt φ 6 (kg)	10	8	10	11	10	11	14	11	19	16

Bảng: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cố định kiểu KT. 2

MẶT CẮT C-C



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC NẮP CỐ ĐỊNH KT.4

GHI CHÚ:

- CÁC KÍCH THƯỚC XEM Ở BẢNG 3
- VẬT LIỆU CHÍNH XEM Ở BẢNG 3
- ĐƠN VỊ KÍCH THƯỚC ĐỔI BẰNG CM

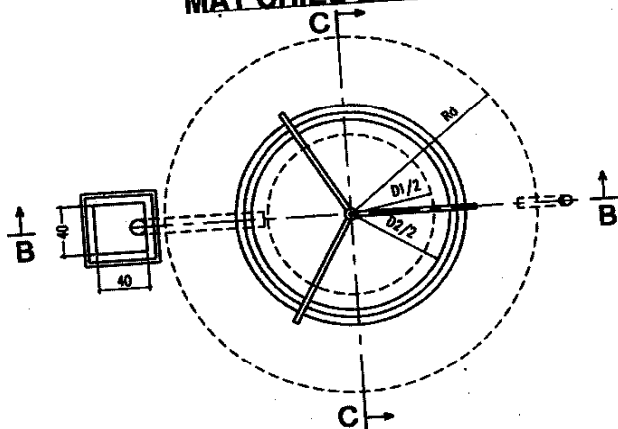
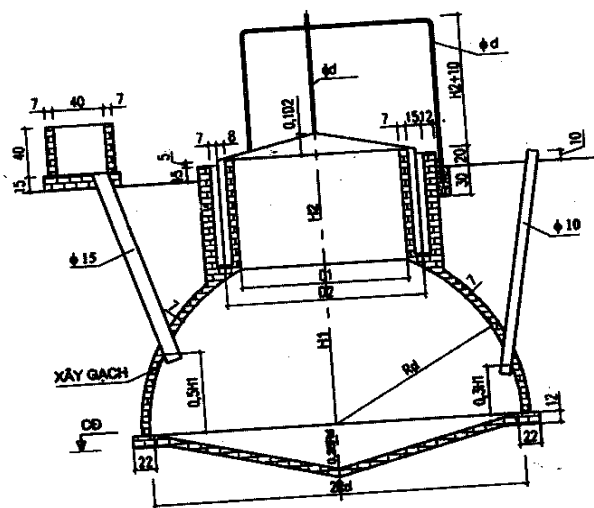
Thông số	Các cỡ											
	2.47	2.56	2.69	3.69	3.82	4.02	4.91	5.08	5.34	6.13	6.34	
Vd (m ³)	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00
Vg (m ³)	0.33	0.40	0.50	0.50	0.60	0.75	0.67	0.80	1.00	0.83	1.00	1.00
Rd (cm)	81	80	79	92	92	91	101	101	99	109	108	108
H1 (cm)	74	73	70	84	82	78	91	98	85	98	95	95
H2 (cm)	62	65	69	69	72	76	75	78	83	79	83	83
D1 (cm)	63	69	76	76	83	92	87	95	105	97	105	105
D2 (cm)	95	101	108	108	115	124	119	127	137	129	137	137
CĐ (cm)	167	168	168	189	190	190	207	207	207	221	222	222
d (cm)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ống thép (m)	5.17	5.38	5.66	5.66	5.90	6.21	6.04	6.31	6.66	6.37	6.66	6.66
Thép tấm (m ²)	3.17	3.50	3.96	3.96	4.39	4.98	4.66	5.17	5.88	5.29	5.88	5.88
Gạch (viên)	590	630	680	770	830	910	950	1030	1140	1120	1220	1220
Xi măng (kg)	170	180	200	230	240	260	270	290	320	320	350	350
Cát (m ³)	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Bảng: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cổ định kiểu KT. 4

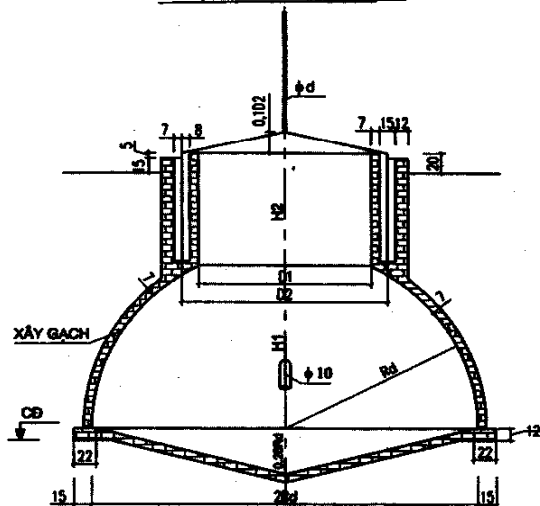
Thông số	Các cỡ										
	6.61	7.34	7.55	7.92	9.72	10.05	10.52	12.13	12.53	13.13	
Vd (m ³)	5.00	6.00	6.00	6.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00	
Vg (m ³)	1.25	1.00	1.20	1.50	1.33	1.60	2.00	1.67	2.00	2.50	
Rd (cm)	108	116	115	114	128	127	125	137	136	135	
H1 (cm)	93	103	103	98	115	112	106	123	119	113	
H2 (cm)	85	83	85	90	88	92	98	94	98	104	
D1 (cm)	107	105	105	116	110	120	132	122	132	145	
D2 (cm)	147	137	145	156	115	160	172	162	172	185	
CĐ (cm)	223	234	235	235	257	257	257	275	275	275	
d (cm)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
ống thép (m)	7.03	6.66	6.96	7.36	7.15	7.48	7.92	7.56	7.92	8.39	
Thép tấm (m ²)	6.69	5.88	6.53	7.45	6.95	7.74	8.83	7.92	8.83	10.09	
Gạch (viên)	1320	1290	1380	1540	1600	1750	1980	1940	2140	2430	
Xi măng (kg)	370	370	390	430	450	490	550	540	590	670	
Cát (m ³)	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.7	1.7	1.9	2.1	
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	

Giải: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cố định kiểu KT. 4

MẶT CHIẾU BẰNG



MẶT CẮT C-C



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC NẮP CỐ ĐỊNH KT.5

GHI CHÚ:

- CÁC KÍCH THƯỚC XEM Ở BẢNG 4
- VẬT LIỆU CHÍNH XEM Ở BẢNG 4
- ĐƠN VỊ KÍCH THƯỚC ĐỔI BẰNG CM

[illegible]

Thông số	Các cỡ											
	6.62	7.34	7.56	7.93	9.73	10.05	10.54	12.14	12.54	13.14		
Vd (m ³)	5.00	6.00	6.00	6.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00		
Vg (m ³)	1.25	1.00	1.20	1.50	1.33	1.60	2.00	1.67	2.00	2.50		
Rd (cm)	123	132	132	131	146	145	143	157	156	154		
H1 (cm)	111	122	121	117	135	132	127	145	141	136		
H2 (cm)	86	83	86	91	89	93	98	94	99	105		
D1 (cm)	107	105	105	116	110	120	132	122	132	145		
D2 (cm)	147	137	145	156	150	160	172	162	172	185		
CĐ (cm)	187	195	197	198	214	215	216	229	230	231		
d (cm)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4		
ống thép (m)	7.03	6.66	6.96	7.36	7.15	7.48	7.92	7.56	7.92	8.39		
Thép tấm (m ²)	6.69	5.88	6.53	7.45	6.95	7.74	8.83	7.92	8.83	10.09		
Gạch (viên)	1250	1330	1340	1380	1520	1560	1620	1720	1770	1830		
Xi măng (kg)	370	390	390	400	440	450	470	500	510	530		
Cát (m ³)	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7		
Sỏi (m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		

Bảng: Các thông số, kích thước và vật liệu đối với các cỡ thiết bị nắp cố định kiểu KT. 5

MỤC LỤC

Trang

Chương I. Sơ lược công nghệ khí sinh học	5
Khí sinh học là gì?	5
Khí sinh học được sản xuất như thế nào?	6
III. Cấu tạo thiết bị khí sinh học	7
IV. Các loại thiết bị khí sinh học và hoạt động của thiết bị	8
V. Nguyên liệu để sản xuất khí sinh học	13
VI. Những yếu tố ảnh hưởng tới quá trình sinh sản ra khí sinh học	16
VII. Mục đích sử dụng của khí sinh học	20
VIII. Bã thải và sử dụng bã thải	22
IX. Những lợi ích khác của công nghệ khí sinh học	27
Chương II. Xây dựng thiết bị khí sinh học	29
I. Giới thiệu thiết bị	29
2. Lựa chọn cơ thiết bị	31
3. Lựa chọn địa điểm	33
4. Chuẩn bị vật liệu	34
4. Đào đất	35
5. Xây đáy bể phân huỷ	36
6. Xây tường bể phân huỷ	37
7. Đặt ống lối vào và lối ra	41
9. Xây cổ bể phân huỷ	41

9. Xây bể điều áp và bể nạp	42
10. Trát, đánh màu và lớp chống thấm	42
11. Đồ các nắp đậy	45
12. Lắp đất	45
13. Kiểm tra độ kín nước và khí	46
Chương III. Vận hành và bảo dưỡng thiết bị khí sinh học	50
I. Đưa thiết bị vào vận hành	50
II. Vận hành thiết bị thường xuyên	54
III. Bảo dưỡng thiết bị	57
IV. Đảm bảo an toàn	58
V. Những hiện tượng trục trặc và cách khắc phục ..	60
Chương IV. Sử dụng khí sinh học	64
I. Tính chất của khí sinh học	64
II. Bếp khí sinh học	66
III. Đèn khí sinh học	70
IV. Đường ống dẫn khí và dụng cụ xả nước	72
V. Dụng cụ đo áp suất	73
Chương V. Sử dụng bã thải khí sinh học	75
I. Đặc tính của bã thải	75
II. Sử dụng bã thải làm phân bón	77
III. Sử dụng bã thải để nuôi lợn	83
IV. Sử dụng bã thải để nuôi cá	84
V. Sử dụng bã thải để nuôi giun	87

Công nghệ khí sinh học

Hướng dẫn xây dựng, vận hành, bảo dưỡng, sử dụng
toàn diện khí sinh học và bã thải

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

Nguyễn Đình Thiêm

BIÊN TẬP

Cao Thị Thu

TRÌNH BÀY, BÌA

Trung tâm B&J

4 - 13

20 - 6

In 1.000 cuốn, khổ 13X19cm tại TTTT Thương mại. Giấy c
nhận đăng ký KHXB số 4/708/XB-QLXB do Cục Xuất bản
ngày 26/07/2002. In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2