

R

BỘ CÔNG NGHIỆP
VIỆN CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM
-----&-----

BÁO CÁO
TỔNG KẾT ĐỀ TÀI NHÁNH CẤP NHÀ NƯỚC

HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ UASB XỬ
LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP RƯỢU

Chủ nhiệm đề tài nhánh: *TS. Lê Đức Mạnh*

Cộng tác viên:

<i>Thạc sĩ</i>	<i>Trịnh Thanh Hà</i>
<i>Thạc sĩ</i>	<i>Nguyễn Chí Thành</i>
<i>Cử nhân</i>	<i>Lê Thị Thắm</i>
<i>Kỹ sư</i>	<i>Phạm Thu Trang</i>

Hà Nội, năm 2004

5705 - 9
3/3/06

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
PHẦN I: TỔNG QUAN	3
1.1. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC THẢI	3
1.1.1. Tình hình ô nhiễm môi trường ở Việt Nam	3
1.1.2. Vài nét về ô nhiễm nước và xử lý nước thải công nghiệp	4
1.2. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI	6
1.2.1. Phương pháp cơ học	6
1.2.2. Phương pháp hoá học và lý học	6
1.2.3. Phương pháp sinh học	7
1.3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH XỬ LÝ KHÍ	17
1.3.1. Thành phần và chất lượng nước thải	17
1.3.2. Bùn hoạt tính	17
1.3.3. Nhiệt độ và pH	18
1.3.4. Các chất ức chế và các chất kích thích	18
PHẦN II: NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	20
2.1. NGUYÊN LIỆU VÀ HOÁ CHẤT	20
2.1.1. Nguyên liệu	20
2.1.2. Hoá chất và dụng cụ thí nghiệm	20
2.1.2.1. Dụng cụ	20
2.1.2.2. Hoá chất	20
2.1.2.3. Pha dung dịch	21
2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	22
2.2.1. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu	22
2.2.1.1. Dụng cụ lấy mẫu	22

2.2.1.2. Tiến hành lấy mẫu	22
2.2.1.3. Cách bảo quản mẫu	22
2.2.2. Phân lập vật ở môi trường kị khí	22
2.2.2.1. Cách tiến hành	22
2.2.2.2. Thành phần môi trường phân lập	22
2.2.3. Xác định thành phần vi sinh vật ở môi trường kị khí	23
2.2.3.1. Cách tính số lượng vi sinh vật	24
2.2.3.2. Thành phần của các môi trường nuôi cấy	24
2.2.4. Xác định nhu cầu oxy hoá học (COD)	24
2.2.5. Xác định nhu cầu oxy sinh hoá (BOD₅)	26
2.2.6. Xác định chất rắn tổng số (TS)	27
2.2.7. Xác định chất rắn huyền phù (SS)	28
2.2.8. Xác định pH	28
PHẦN III: KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN	29
3.1. KHẢO SÁT MỨC ĐỘ Ô NHIỄM NƯỚC THẢI Ở CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT RƯỢU QUY MÔ CÔNG NGHIỆP	29
3.2. PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN CÁC VI SINH VẬT KỊ KHÍ XỬ LÝ NƯỚC THẢI	30
3.2.1. Tuyển chọn các chủng giống	31
3.2.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ bùn hoạt tính kỵ khí đến hiệu suất xử lý	34
3.3. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT MANG ĐỀN HIỆU SUẤT CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ	35
3.4. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT KÍCH THÍCH ĐỀN HIỆU SUẤT CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ	35
3.5. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT Ủ CƠ	36
3.6. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN LƯU THUỶ LỰC ĐỀN HIỆU SUẤT CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ	38
3.7. XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP RƯỢU	39

PHẦN IV: KẾT LUẬN	40
PHẦN V: TÀI LIỆU THAM KHẢO	40

MỞ ĐẦU

Ở Việt Nam trong những năm gần đây, việc nghiên cứu xử lý nước thải mới được chú ý (từ sau khi Luật Bảo vệ Môi trường ra đời), rất nhiều đơn vị nghiên cứu tham gia vào lĩnh vực này, đưa ra các công nghệ xử lý nước thải khác nhau trên cơ sở xử lý hiếu khí và kị khí, liên tục hoặc từng mẻ, đã triển khai ở rất nhiều các nhà máy, đơn vị sản xuất khác nhau. Mỗi công nghệ đều có những điểm mạnh, điểm yếu khác nhau, tuy nhiên nói chung tất cả các công nghệ này đều chưa hoàn chỉnh, đều trong tình trạng vừa nghiên cứu vừa triển khai ứng dụng.

Một số cơ sở sản xuất có vốn đầu tư lớn chủ yếu sử dụng công nghệ xử lý nước thải theo phương pháp hiếu khí như: Coca Cola, bia Tiger, Halida, bột ngọt Vedan, nhà máy sản xuất vỏ lon Crown... Một số đơn vị sử dụng hệ thống hô hiếu khí, tháp sinh học, đĩa sinh học, kết hợp hiếu khí và kị khí. Chủ yếu các công trình xử lý nước thải có độ ô nhiễm hữu cơ cao là do các công ty nước ngoài có công nghệ và thiết bị hiện đại thực hiện và chuyển giao cho các cơ sở sản xuất. Việc nghiên cứu, nắm bắt, làm chủ được công nghệ mới và chế tạo được thiết bị hiện đại thay thế công nghệ nước ngoài, giảm chi phí đầu tư, phát triển nội lực là hướng đi đúng đắn được Đảng và Nhà nước khuyến khích đầu tư, phát triển.

Viện Công nghiệp Thực phẩm là cơ quan nghiên cứu - triển khai khoa học công nghệ trực thuộc Bộ Công nghiệp, là Viện đầu ngành trong lĩnh vực công nghệ sinh học - công nghiệp thực phẩm và bảo vệ môi trường. Hiện nay Viện đang lưu giữ nguồn gen giống vi sinh vật công nghiệp với số lượng gần 1000 chủng giống, cán bộ của Viện có trình độ khoa học công nghệ cao và kinh nghiệm nhiều năm công tác trong lĩnh vực ứng dụng công nghệ sinh học.

Viện Công nghiệp Thực phẩm đã nghiên cứu xử lý nước thải từ nhiều năm nay theo phương pháp bùn hoạt tính hiếu khí, phương pháp xử lý kị khí cũng như sử dụng phối hợp hai phương pháp này trong cùng một hệ thống. Viện đã triển khai ứng dụng các nghiên cứu này cho một số cơ

sở như: Xưởng Thực nghiệm Viện Công nghiệp Thực phẩm ($25\text{m}^3/\text{ngày đêm}$), Công ty Rượu Nước giải khát Thăng Long ($200\text{ m}^3/\text{ngày đêm}$), đang thiết kế hệ thống xử lý nước thải Công ty Bia Cẩm Phả ($100\text{m}^3/\text{ngày đêm}$), Công ty Đường Cao Bằng ($600\text{m}^3/\text{ngày đêm}$), Công ty Cổ phần Sữa Hà Nội ($200\text{m}^3/\text{ngày đêm}$)... Viện Công nghiệp Thực phẩm tiến hành nghiên cứu xử lý nước thải theo phương pháp xử lý kị khí đã có kết quả rất khả quan, tuy nhiên rất cần thiết phải tiến hành nghiên cứu đầy đủ hơn, hoàn thiện hơn, đặc biệt là phương pháp xử lý kị khí theo phương pháp UASB. Do vậy, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu đề tài: "**Hoàn thiện công nghệ và thiết bị UASB xử lý nước thải công nghiệp rượu**" với những nội dung chính sau:

- Phân lập, bảo quản và thử khả năng sinh tổng hợp amylaza và xenluaza các chủng vi khuẩn kị khí trong hệ UASB.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của các chất mang trong hệ thống UASB.
- Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý của hệ UASB: chất kích thích, chất ức chế, thời gian lưu thủy lực.
- Xây dựng quy trình công nghệ xử lý nước thải và áp dụng vào thực tế.

PHẦN I: TỔNG QUAN

1.1. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC THẢI

1.1.1. Tình hình ô nhiễm môi trường ở Việt Nam:

Môi trường có tầm quan trọng đặc biệt đối với đời sống con người, sinh vật và sự phát triển kinh tế, văn hoá, xã hội của đất nước, dân tộc và nhân loại. Hiện nay, môi trường và thành phần thiết yếu của môi trường là nguồn nước đang bị ô nhiễm nghiêm trọng làm ảnh hưởng xấu đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại và phát triển của mỗi con người [7].

Nước ta đã và đang trong thời kỳ phát triển kinh tế, công cuộc công nghiệp hiện đại hóa đã mang lại rất nhiều thành tựu mới, sự phát triển của các ngành công nghiệp, nông nghiệp, đặc biệt là các ngành du lịch và dịch vụ phát triển nhanh chóng, rộng khắp trên cả nước đã thúc đẩy quá trình đô thị hóa mạnh mẽ. Tốc độ phát triển này có ảnh hưởng lớn đến môi trường. Đặc biệt là môi trường nước bị ô nhiễm nghiêm trọng. Các nguồn nước thải từ cơ sở công nghiệp được xây dựng rộng khắp ở các khu đô thị, khu dân cư tập trung, các nguồn nước thải nông nghiệp xong, tất cả các nguồn trên thường không được xử lý hoặc có xử lý cũng chỉ là sơ bộ và đều đổ trực tiếp vào nguồn nước làm ô nhiễm nguồn nước. Trung bình mỗi năm các ngành công nghiệp ở nước ta đã thải vào nguồn nước một khối lượng nước khổng lồ: khu chế biến thịt và thủy sản 100 triệu m³/năm, khu công nghiệp đường mía 50 triệu m³/năm, rau quả và đồ hộp 30 triệu m³/năm, sữa 28 triệu m³/năm, rượu bia 15 triệu m³/năm [5, 11].

Dân số ngày càng gia tăng cùng với sự phân bố dân cư không đều, chủ yếu tập trung ở thành phố, thị xã và quá trình đô thị hóa ngày càng phát triển nên tình trạng ô nhiễm nguồn nước ngày càng nghiêm trọng, mức độ ô nhiễm đã gia tăng nhiều lần so với những năm trước đó, mà chủ yếu là ô nhiễm do các kim loại nặng, ô nhiễm chất hữu cơ và các vi sinh vật, đặc biệt là các vi sinh vật gây bệnh. Ở các thành phố lớn: Hà Nội, Hải Phòng, Huế, thành phố Hồ Chí Minh hàng triệu khối nước thải sinh hoạt

và công nghiệp không được xử lý đầy đủ đã thải trực tiếp vào các hệ thống sông, ngòi làm ô nhiễm nguồn nước bề mặt mà nó chảy qua. Ở những vùng nông nghiệp việc sử dụng ngày càng nhiều thuốc trừ sâu và phân hóa học cũng đã hủy diệt những vi sinh vật có lợi cho môi trường đất. Các thành phần kinh tế ở quy mô nhỏ được phát triển mạnh trong những năm qua, cũng đã thải vào môi trường một lượng khá lớn nước thải, chất thải rắn và khí thải, xong rất khó kiểm soát nên cũng đã và đang gây ra các tác động lớn, ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường.

Nước bị ô nhiễm, nguồn nước ngầm bị cạn kiệt sẽ làm giảm hiệu quả của sản xuất và đặc biệt là ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của nhân dân. Nguồn nước bị nhiễm bẩn đã gây ra các dịch bệnh truyền nhiễm về đường ruột: tả, lỵ, thương hàn và quan trọng hơn cả là nó còn làm giảm tuổi thọ trung bình của mỗi người dân. Theo số liệu điều tra thì khu dân cư sống gần ở những vùng nước bị ô nhiễm như khu vực Văn Điển, gần sông Tô Lịch, sẽ giảm tuổi thọ trung bình xuống còn 65 tuổi, trong khi đó tuổi thọ trung bình của nước ta có thể đạt trên 75 tuổi [13, 14].

Sự giảm dần nguồn nước sử dụng, cùng điều kiện cư trú và sự tăng dần mức độ ô nhiễm sẽ trở thành nguyên nhân hạn chế sự phát triển kinh tế, xã hội, đặc biệt là công nghiệp và nông nghiệp [12, 13].

Trước tình hình đó, năm 1991, Việt Nam thông qua kế hoạch Quốc gia về môi trường và phát triển bền vững, năm 1993 Luật Môi trường được Quốc hội thông qua tạo ra cơ sở pháp lý điều phối công tác quản lý môi trường ở Việt Nam. Năm 1998, Bộ chính trị ra chỉ thị 36/CT về tăng cường công tác bảo vệ môi trường trong thời kì công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Bộ Công nghiệp đã chỉ đạo các Công ty trong ngành thực hiện chiến lược phát triển kinh tế bền vững, lấy đó làm nền tảng cho phát triển công nghiệp đất nước. Mặc dù còn gặp nhiều khó khăn nhưng bước đầu cũng đạt được những kết quả đáng khích lệ góp phần cho sự nghiệp phát triển công nghiệp gắn liền với bảo vệ môi trường sinh thái [10].

1.1.2. Vài nét về ô nhiễm nước và xử lý nước thải công nghiệp

Ô nhiễm là quá trình chuyển các chất thải rắn hoặc năng lượng vào môi trường đến mức có khả năng gây tác hại đến sức khoẻ con người [5, 6].

Ô nhiễm nước có nguồn gốc tự nhiên hay nhân tạo nó không đơn thuần chỉ là ô nhiễm do nhiều chất hữu cơ, vô cơ độc hại, các loại hoá chất (thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, các chất tẩy rửa, các chất phóng xạ) gây nguy hiểm đối với con người và mọi vi sinh vật mà còn là sự ô nhiễm vi sinh vật gây bệnh và các chất hữu cơ dễ phân huỷ. Chất lượng nước được xác định bằng kết quả phân tích các thông số bao gồm: lý, hoá, sinh học. Nước ô nhiễm được thải ra từ các nhu cầu sống của con người: từ sinh hoạt cá nhân cho đến hoạt động sinh hoạt công nghiệp khác [7].

Nước thải từ các ngành công nghiệp nói chung và công nghiệp sản xuất sữa nói riêng cũng là nguồn nước thải có mức độ ô nhiễm cao. Khi bị ô nhiễm nước từ không màu, không mùi, trong suốt biến thành nước có màu khác nhau, vẫn đục, và có mùi khó chịu do vi sinh vật phân huỷ các hợp chất hữu cơ gây lên hoặc do các chất hữu cơ có sẵn trong nước gây ra. Tuy nhiên, kể cả nước không bị biến màu và mùi vị xong hàm lượng chất tan trong nước vượt quá mức độ cho phép sử dụng cho người và thuỷ sinh vật thì đó cũng vẫn là nguồn nước bị ô nhiễm. Nguồn nước bị ô nhiễm gây mất cân bằng sinh thái, huỷ hoại các cá thể vi sinh vật có trong nước. Bởi vậy, việc xử lý nước thải công nghiệp nói riêng và xử lý nước thải nói chung là việc cấp thiết phải thực hiện tuy từng nguồn nước khác nhau người ta chọn những biện pháp xử lý khác nhau, có hai phương pháp xử lý nước [7, 23]:

- Làm sạch nước bằng phương pháp thông thường [26, 27].
- Kết hợp làm sạch nước với việc tận dụng giá trị dinh dưỡng có trong nước thải để làm sạch nước.

Nước thải ô nhiễm nặng chưa được xử lý là nguy cơ phá huỷ môi trường sinh thái, ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ cộng đồng, đang trở thành vấn đề cấp bách của toàn xã hội và đang được các nhà khoa học nghiên cứu và sản xuất quan tâm giải quyết.

Một số công trình nghiên cứu thực trạng ô nhiễm nước do sản xuất thực phẩm gây ra đã được tiến hành, đặc biệt là ô nhiễm nước do công nghệ đồ uống, công nghệ sản xuất thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao: đường, mì chính, thức ăn gia xúc và quan trọng nhất là nước ô nhiễm do công nghệ sản xuất sữa. Hầu hết các giải pháp đề nghị là phương án: hô sinh học, sử dụng bùn hoạt tính trong thiết bị hiếu khí và quan trọng hơn cả là phương pháp xử lý kị khí. Các phương án này dự tính có thể giảm được 90% BOD. Phương pháp sinh học cho phép xử lý được nước thải có độ ô nhiễm cao và giải ô nhiễm rộng, bởi vậy các phương pháp này đang được nhiều cơ sở, nhiều quốc gia áp dụng để xử lý nước thải nói chung và nước thải công nghiệp nói riêng.

1.2. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI [26, 27, 34]

Hiện nay có rất nhiều phương pháp xử lý nước thải khác nhau, nhưng có thể chia thành 3 phương pháp chính là:

- Phương pháp cơ học.
- Phương pháp hoá học và lý học.
- Phương pháp sinh học

Tuỳ thuộc vào mỗi nguồn nước thải, người ta sử dụng một phương pháp xử lý phù hợp.

1.2.1. Phương pháp cơ học

Phương pháp này thường dùng xử lý sơ bộ chủ yếu để tách các loại tiểu phần rắn, có kích thước lớn loại bỏ các tạp chất không tan hay tạp chất cơ học ra khỏi nguồn nước.

Các phương pháp cơ học thường dùng là: lọc qua lưới, lăng, cyclon thuỷ lực, lọc cát, quay li tâm, song chắn rác.

1.2.2. Phương pháp hoá học và lý học

Các phương pháp hoá học thường được dùng để xử lý nước thải công nghiệp có chứa nồng độ các chất lơ lửng, các chất ở dạng keo tụ, dạng nhũ tương cao, cũng như các chất vô cơ ở dạng hòa tan. Cơ sở của phương pháp này là phản ứng hoá học của các chất bẩn có trong nước thải và hoá chất cho vào. Những phản ứng diễn ra thường là phản ứng oxy hoá

khử, phản ứng tạo kết tủa, phản ứng phân huỷ. Nhờ những phản ứng oxy hoá khử mà các chất bẩn độc hại có trong nước thải được chuyển thành các chất không độc hại. Còn các phương pháp hoá lý thì để xử lý nước thải công nghiệp đều dựa trên quá trình keo tụ, hấp phụ, trích ly, bay hơi, tuyển nổi, trao đổi ion, tinh thể hoá, màng bán thẩm.

1.2.3. Phương pháp sinh học

Phương pháp sinh học thường dùng để tách các phân tử nhỏ, keo, và hợp chất hữu cơ ra khỏi nước thải.

Cơ sở của phương pháp này là dựa vào khả năng hoạt động sống của vi sinh vật. Chúng sử dụng các hợp chất hữu cơ có trong nước thải làm nguồn dinh dưỡng như: C, P, N. Trong quá trình trao đổi chất vi sinh vật phân huỷ và sử dụng các hợp chất hữu cơ để sinh năng lượng phục vụ cho hoạt động sống và xây dựng tế bào mới làm tăng sinh khối.

Các vi sinh vật quan trọng trong xử lý sinh học bao gồm nhiều loại vi sinh vật khác nhau như: vi khuẩn, nấm men, nấm mốc, nguyên sinh động vật Protozoa, các thể ký sinh và cộng sinh, tảo, trong đó chủ yếu là vi khuẩn. Theo Wright và Hobbie (1966), các vi khuẩn nước thải có thể sử dụng axetat và glucoza ở nồng độ từ $1 - 10\mu\text{g}/\text{l}$. Do đó chúng vượt hẳn các loại khác khi xử lý nước thải. Tuỳ mức độ ô nhiễm của nước mà các vi khuẩn có mặt với số lượng ít nhiều khác nhau. Bên cạnh đó, trong nước thải còn có rất nhiều loại nấm. Nấm là những cơ thể dị dưỡng cacbon hoàn toàn do vậy phụ thuộc vào sự có mặt của các hợp chất hữu cơ. Chúng có khả năng phân giải Protein, đường, mỡ, tinh bột và còn có thể phân giải cả pectin, hemixenluloza, lignin và kitin.

Phần lớn quá trình xử lý sinh học gồm cả phức hợp những quần thể sinh học tương tác với nhau trong đó mỗi một vi sinh vật riêng biệt lại có một đường cong phát triển khác nhau. Vị trí và hình thái của mỗi đường cong phát triển trong hệ sinh thái tính theo cùng một đơn vị thời gian phụ thuộc vào lượng thức ăn và dinh dưỡng có sẵn cũng như là nhân tố môi trường: Giả sử nhiệt độ, pH, hệ kị khí hoặc hiếu khí. Mặc dù vi khuẩn đóng vai trò chủ yếu nhưng những vi sinh vật khác cũng sử dụng một phần chất hữu cơ có trong nước thải. Khi thiết kế hoặc phân tích một quá trình

xử lý sinh học cần quan tâm đến cả một hệ sinh thái vi sinh vật phát triển có trong nước thải.

Có 2 nhóm vi sinh vật cùng được sử dụng để xử lý nước thải là nhóm vi sinh vật tự dưỡng và nhóm vi sinh vật dị dưỡng.

Nhóm vi sinh vật dị dưỡng được sử dụng khá nhiều trong đó có cả nhóm nhỏ hiếu khí, kị khí, kị khí không bắt buộc cũng tham gia vào quá trình phân huỷ các chất.

Nhóm hiếu khí cần oxy hoà tan để phân huỷ các chất hữu cơ.

Nhóm kị khí có khả năng oxy hoá các chất hữu cơ trong điều kiện không có oxy, chúng có thể sử dụng năng lượng trong các hợp chất nitrat, sunfat.

Nhóm kị khí không bắt buộc phát triển trong điều kiện có hoặc không có oxy hoà tan.

Theo quan điểm hiện tại, quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học là quá trình gồm 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Khuếch tán nhằm di chuyển và tiếp xúc chất hữu cơ lên bề mặt vi sinh vật. Hiệu quả của công đoạn này phụ thuộc vào các qui luật khuếch tán và trạng thái thuỷ động của môi trường.

Giai đoạn 2: Di chuyển chất hữu cơ quan màng bán thấm của tế bào bằng khuếch tán do sự chênh lệch nồng độ bên trong và bên ngoài tế bào.

Giai đoạn 3: Chuyển hoá các chất trong tế bào, tạo ra năng lượng cho quá trình sinh sản và phát triển của tế bào. Giai đoạn này đóng vai trò quan trọng nhất quyết định mức độ và hiệu quả xử lý nước thải.

Nói chung thành phần và hàm lượng chất hữu cơ có ảnh hưởng rất lớn đến quần thể vi sinh vật và hệ enzim mà nó tổng hợp lên.

Có 3 phương pháp sinh học để xử lý nước thải:

- Phương pháp hiếu khí (Aerobic)
- Phương pháp kị khí (Anaerobic)
- Phương pháp thiếu oxy (Anoxic)

a) Phương pháp kị khí (Anaerobic)

Phương pháp xử lý kị khí là một trong những quá trình cổ xưa nhất được ứng dụng để xử lý nước thải có độ nhiễm bẩn cao, có khả năng thu hồi năng lượng, tạo ra ít bùn, khả năng phân huỷ chất hữu cơ lên đến 75% và tạo ra khí thải. Các nghiên cứu gần đây cho thấy quá trình xử lý kị khí có tới 90% chất hữu cơ trong nước thải biến thành khí sinh học với hàm lượng 60 - 70% có thể sử dụng như một nguồn năng lượng tái sinh có giá trị. Quá trình phân huỷ kị khí các hợp chất hữu cơ có thể xảy ra ở nhiệt độ cao.

Sự chuyển hoá sinh học của chất hữu cơ trong quá trình phân huỷ kị khí diễn ra theo ba bước:

Bước 1 (sự thuỷ phân): sự chuyển hoá các phức chất có trọng lượng phân tử lớn thành những phân tử nhỏ hơn phù hợp cho vi sinh vật hoạt động. Bước này gọi là sự thuỷ phân. Trong giai đoạn này, một số loài vi sinh vật có khả năng tấn công polime ngay cả khi các chất này nằm ở thể rắn. Các loài vi sinh vật này có chứa các enzym ngoại bào có khả năng thuỷ phân các nguyên liệu có phân tử lượng thấp, thậm chí các monome, protein thành các axitamin, polysacarit thành các oligo và các monosacarit, lipit thành các axit béo, axit nucleic thành các purin và các pirimidin. Các phân tử nhỏ hoà tan sau đó sẽ được các vi khuẩn cùng loại hấp phụ và sử dụng cho trao đổi chất của mình.

Bước 2 (axit hoá): Bao gồm các vi khuẩn chuyển hoá các sản phẩm của bước 1 thành phức chất trung gian có phân tử lượng thấp hơn nữa. Do kết quả hoạt động trao đổi chất của nhóm vi khuẩn này, trong hỗn dịch sẽ xuất hiện các sản phẩm cuối cùng ở dạng khử, đó là các axit béo bay hơi chứa từ 2 - 5 nguyên tử cacbon hoặc hơn, etanol và các rượu khác hoặc các axit hữu cơ như axit lactic. Do nhiều axit hữu cơ được sinh ra trong quá trình lên men nên bước này của quá trình phân huỷ kị khí được gọi là bước sinh axit.

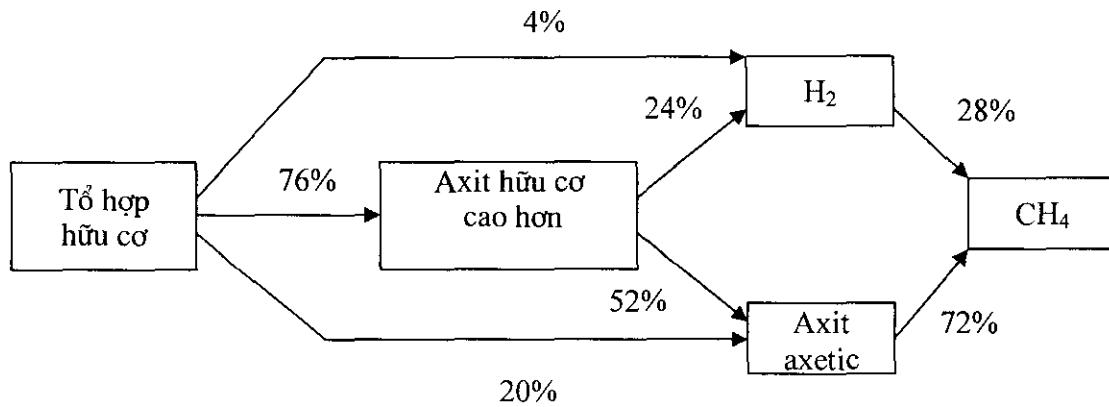
Bước 3 (bước metan hoá): Bước này bao gồm vi khuẩn chuyển hoá những phức chất trung gian thành những sản phẩm cuối cùng đơn giản hơn đó là metan và dioxitcacbon.

Những nhóm vi sinh vật gồm những vi khuẩn không sinh metan, được phân lập từ bể khí có *clostridium sp*, *Peptococcus anaerobus*, *Biphitobacterium sp*, *Desulphovibrio spp*, *Corynebacterium sp*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Staphylococcus*, *Eschrichia coli*. Những nhóm hoá sinh gồm những nhóm sinh enzym phân giải protein, phân giải ure hoặc phân giải xenluloza.

Một nhóm vi sinh vật thứ ba chuyển hoá hidro và axit axetic thành khí metan và dioxit cacbon. Nhóm này kị khí hoàn toàn được gọi là nhóm sinh metan. Các vi sinh vật sinh metan không phải là các vi khuẩn nhân thật (Eubacteria) chúng được bắt nguồn từ một tổ tiên chung được gọi là các vi khuẩn cổ (archeo bacteria). Nói chung, chúng là các vi sinh vật hình que (*Methanococcus*, *Methanosarcina*). Vi khuẩn quan trọng nhất trong nhóm sinh metan là nhóm sử dụng hidro và axit axetic. Tốc độ phát triển của chúng rất chậm. Vì vậy, sự trao đổi chất của chúng thường xuyên làm hạn chế tốc độ trong xử lý khí nước thải hữu cơ. Khí metan và CO₂ được tạo thành thì xử lý nước thải kị khí được coi như đã hoàn thành. Khí metan không hòa tan do đó nó được tách ra khỏi nước thải và bay lên.

Quá trình lên men kị khí metan là một khả năng công nghệ sinh học nhiều tác dụng (linh hoạt) biến hầu hết (tất cả) các vật liệu hợp chất cao phân tử thành khí metan và dioxit carbon dưới những điều kiện kị khí. Đạt được điều này là do có sự phân tích sinh hoá liên tiếp các hợp chất cao phân tử thành khí metan và CO₂.

Quá trình lên men kị khí metan là do một loạt tác động qua lại của việc biến đổi chất trong các nhóm khác nhau của các vi sinh vật. Sự miêu tả các vi sinh vật tham gia vào quá trình lên men metan dựa trên cơ sở phân tích vi khuẩn được tách ra từ nước thải và từ dạ cỏ của một số động vật, được tóm tắt bằng hình vẽ sau:



Sự thuỷ phân và
vi khuẩn lên men

Các vi khuẩn
hình thành hợp
chất axit axetic
và khử hiđro

Các vi khuẩn
tạo khí metan

Sơ đồ 1.1: Các giai đoạn của quá trình lên men kị khí metan

Hợp chất cao phân tử như lipit, protein và hydratcacbon bị thuỷ phân bằng enzym ngoại bào được tiết ra bởi các vi khuẩn ở giai đoạn 1. Các enzym thuỷ phân các chất cao phân tử thành các phân tử nhỏ hơn, hoặc thành các đơn phân, sau đó chúng bị các vi khuẩn tiêu huỷ.

Trong quá trình lên men khí metan nước thải có chứa các hợp chất cao phân tử, hoạt động thuỷ phân liên quan đến mỗi hợp chất cao phân tử có thể trở thành một giới hạn tỷ lệ đối với sự sản xuất các vi khuẩn đơn giản hơn được dùng trong các bước thoái hoá tiếp theo.

Bryant cho rằng còn có sự tồn tại của một bước trung gian trong quá trình vi sinh vật tổng thể của sự tạo thành khí metan, bằng cách đó sẽ cung cấp các mối liên quan còn thiếu giữa một phía là các axit béo bay hơi chứa 3 nguyên tử C hoặc với một phái khác như axetat, hiđro, cacbonic.

Ở bước trung gian, một vài nhóm vi khuẩn được dùng làm cầu nối giữa bước lên men axit và bước tạo thành metan. Một số trong chúng còn

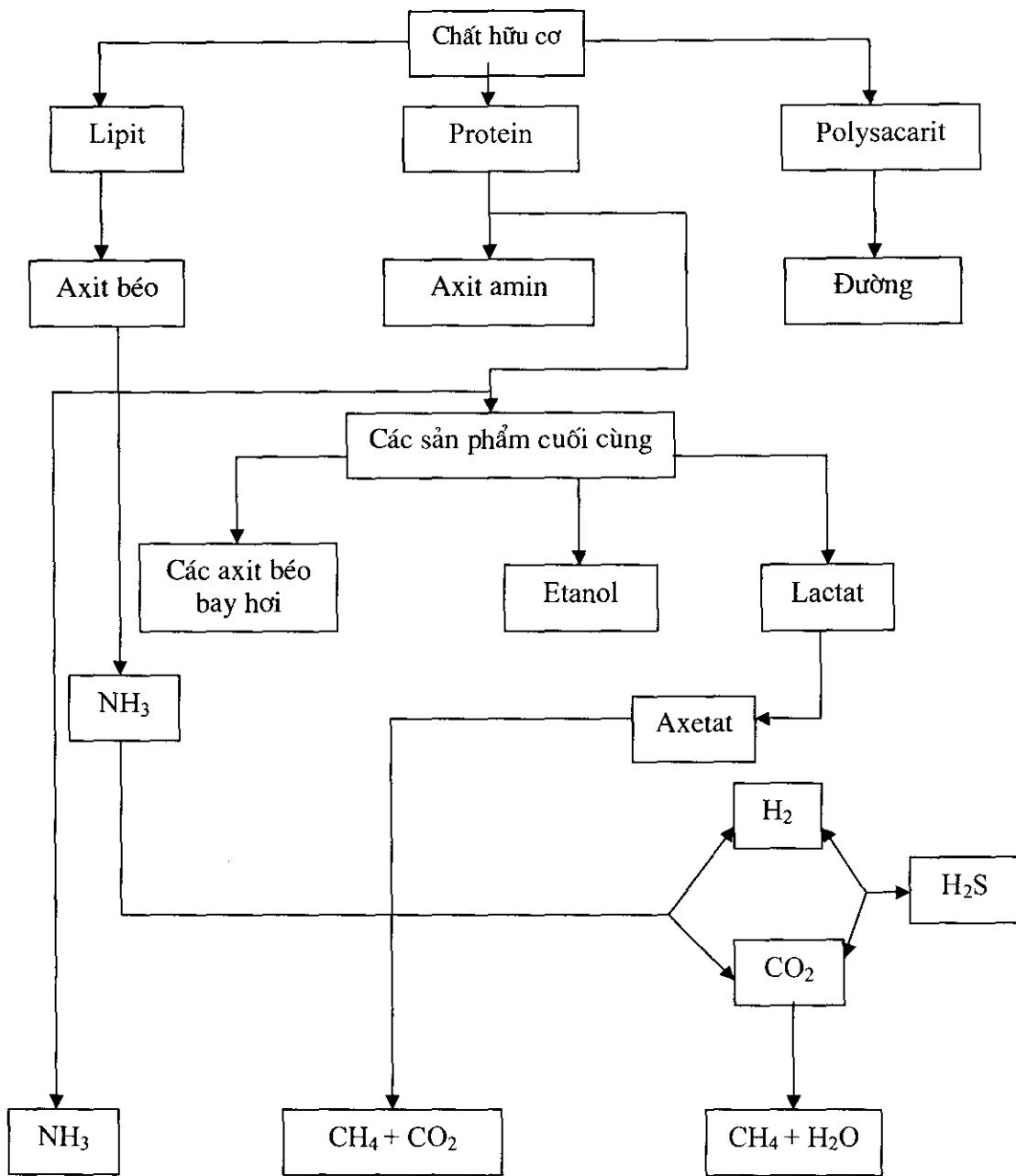
cạnh tranh với các vi khuẩn sinh metan (về axetat hoặc về hidro và cacbonic).

Các chất hữu cơ đều được chuyển hóa thành axetat, hidro và cacbonic nhờ nhóm sinh axetat và tạo thành hidro bắt buộc khác. Các lipaza chuyển các lipit thành các axit béo chuỗi dài, các axit béo chuỗi dài này được tạo ra lại bị thoái hóa đi bởi quá trình β - oxy hóa khử để tạo ra axetin C₀A. Nhìn chung protein được thuỷ phân thành hợp chất hữu cơ có chứa amino (amino axit) nhờ các tác nhân phân huỷ protein được tiết ra bởi các vi khuẩn *Bacterivides*, *Butyribrio*, *Clostridium*.

Các polisaccarit như xenluloza, tinh bột và pectin bị thuỷ phân bởi xenluloza, amylaza và pectinaza. Phần lớn các xenlulaza vi sinh được tạo thành bởi 3 loại:

- Endo - β - 1,4 glucanaza
- Exo - β - 1,4 glucanaza
- Xenlobiaza hoặc β - glucanaza

Ba loại xúc tác này hoạt động một cách hợp lực trên xenluloza thuỷ phân cấu trúc tinh thể của nó có hiệu quả để tạo glucoza. Khi các anion sunfat có mặt trong môi trường các vi khuẩn khử sunfat có thể trở lên quan trọng. Một số trong chúng có thể cạnh tranh với các vi khuẩn sinh axetat tạo thành hidro bắt buộc về các axit béo bay hơi dùng làm cơ chất. Nhóm vi khuẩn có khả năng sử dụng etanol và lactat có thể bao gồm chủ yếu là các vi khuẩn khử sunfat.



Sơ đồ I.2: Các con đường hình thành metan trong quá trình phân hủy hữu cơ kị khí

Các vi sinh vật này có thể là vi sinh vật khử sunfat tuỳ tiện. Khi các anion sunfat có mặt, hiđro sinh ra từ cơ chất hữu cơ sẽ được dùng để khử SO_4^{2-} thành hiđro sunfua (H_2S). Khi các vi khuẩn dinh dưỡng H_2 đồng thời có mặt thì H_2 sinh ra từ cơ chất hữu cơ sẽ được sử dụng. Khi các vi khuẩn

anion sunfat và các vi khuẩn dinh dưỡng H₂ đồng thời có mặt thì sự cạnh tranh về H₂ có thể xảy ra và kết quả sẽ phụ thuộc vào các điều kiện môi trường, việc các vi khuẩn khử sunfat có thể bị lôi kéo vào các quá trình tạo thành metan có thể dẫn đến 2 kết luận quan trọng sau:

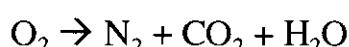
- Chúng có thể hỗ trợ hoặc cạnh tranh với các vi khuẩn sinh metan.
- Chúng sinh ra H₂S trong hỗn hợp khí sinh học thoát ra.

Ngoài các vi khuẩn khử sunfat có một nhóm các vi khuẩn dinh dưỡng H₂ cũng giữ vai trò quan trọng trong quần thể vi sinh vật sinh metan tổng thể. Các vi khuẩn này thuộc nhóm vi khuẩn sinh axetat đồng hình, chúng thuộc nhóm hoá dưỡng vô cơ và thu năng lượng từ phản ứng khử CO₂ bằng H₂ để tạo thành axetat. Một số trong các vi khuẩn này là vi khuẩn tự dưỡng và có khả năng đồng hoá CO₂. Các vi khuẩn sinh axetat đồng hình khác cũng cạnh tranh với các vi khuẩn lên men vì chúng có khả năng tạo ra axetat từ glucoza. Trường hợp này thường là vi khuẩn hoá dưỡng hữu cơ, vô cơ hỗn hợp, và là vi khuẩn hỗn dưỡng (vừa dị dưỡng vừa tự dưỡng). Các vi khuẩn sinh axetat đồng hình không cạnh tranh với các vi khuẩn sinh metan về cơ chất (chúng sinh axetat) mà về năng lượng vì chúng sử dụng một nguồn năng lượng tiềm tàng của hỗn hợp H₂ và CO₂.

Các axit béo không thể được chuyển hoá thành các sản phẩm cuối cùng do đó chúng cũng được chuyển hoá thành axetat, H₂, CO₂ bởi một nhóm vi khuẩn sinh axetat sản sinh H₂ bắt buộc.

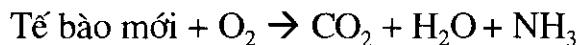
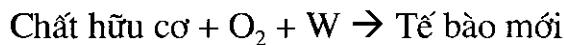
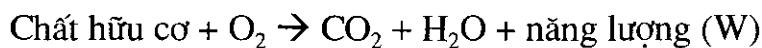
b) Phương pháp xử lý thiếu khí (Anoxic).

Trong điều kiện thiếu oxy hòa tan thì việc khử nitrat hoá sẽ xảy ra. Oxy được giải phóng từ nitrat sẽ oxy hoá chất hữu cơ và nito được tạo thành.

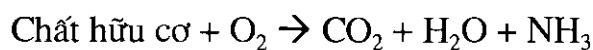


c) Phương pháp xử lý hiếu khí (Aerobic)

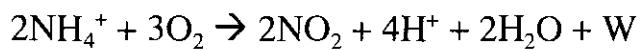
Nguyên tắc: Phương pháp xử lý hiếu khí dựa trên cơ sở là sử dụng vi sinh vật hiếu khí. Bao gồm các vi sinh vật cần oxy hòa tan trong nước thải để thực hiện quá trình trao đổi chất. Những vi sinh vật này có thể thực hiện quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ bằng oxy hoá.



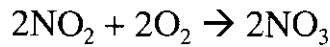
Tổng cộng:



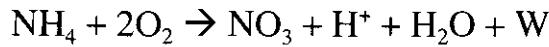
Trong phương pháp hiếu khí NH_3 cũng được chuyển hoá bằng oxy khử vi sinh vật tự dưỡng (quá trình nitrat hoá):



Sau đó vi khuẩn nitrat hoá (Nitrobacter) dùng nitrit làm nguồn năng lượng.



Tổng cộng:



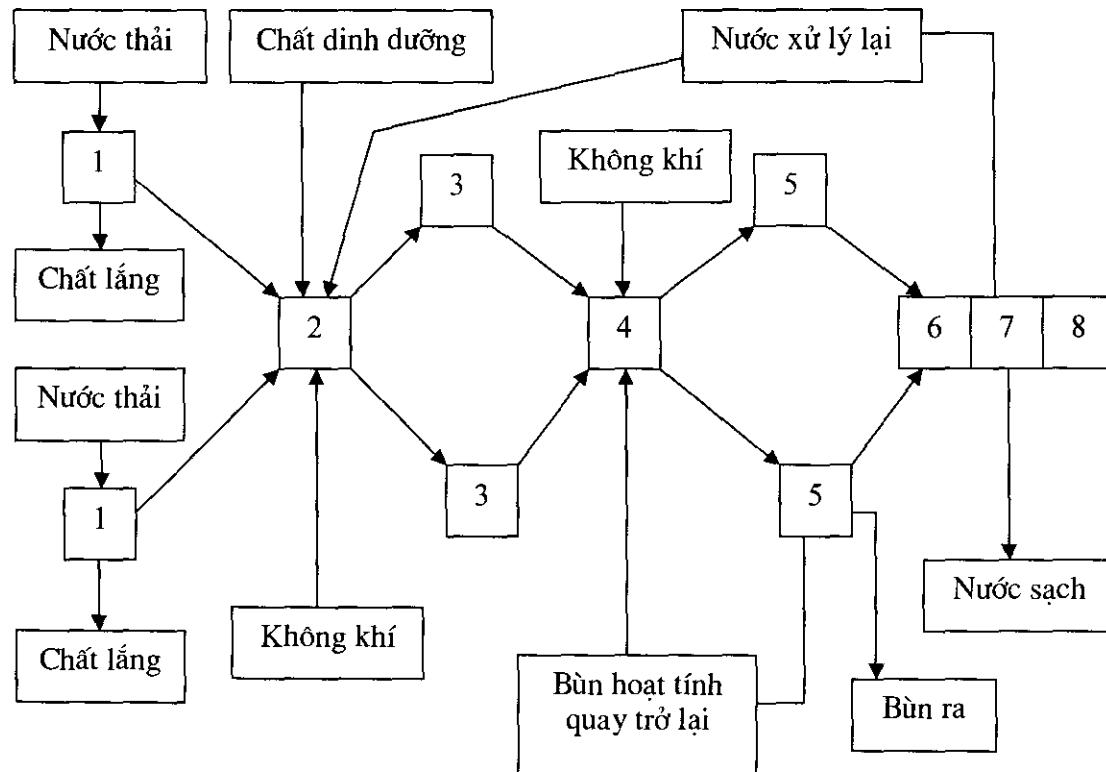
Điều kiện cần thiết cho quá trình là pH nằm trong khoảng 5,5 - 9, oxy hòa tan là 0,5mg/l, nhiệt độ: 5 - 40°C.

Các vi sinh vật tham gia vào quá trình xử lý nước thải được sử dụng dưới 2 dạng:

- Bùn hoạt tính
- Màng sinh học
- Kỹ thuật bùn hoạt tính

Kỹ thuật bùn hoạt tính được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải đô thị và nước thải công nghiệp. Các chất hữu cơ trong nước thải được vi sinh

vật sử dụng trong điều kiện hiếu khí, sinh khói vi sinh vật cùng với cǎn lǎng xuống đáy bể gọi là bùn hoạt tính



Sơ đồ 1.3. Xử lý nước thải bằng kỹ thuật bùn hoạt tính

Ghi chú:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1: Bể thu nước thải | 4. Bể xử lý aeroten |
| 2: Bể điều hòa | 5: Bể lăng |
| 3: Bể lăng sơ bộ | 6,7,8: Bể xử lý clo. |

Màng sinh học (màng sinh vật)

Màng sinh học là một hệ thống vi sinh vật phát triển trên bề mặt các hạt vật liệu xốp, tạo thành màng dày từ 1 đến 3mm. Phương pháp màng sinh học nhìn chung để xử lý nước thải có độ nhiễm bẩn thấp và hiệu quả xử lý thường không cao.

1.3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH XỬ LÝ KỊ KHÍ.

Xử lý nước thải bằng phương pháp kị khí được sử dụng rất sớm và đang được ứng dụng ngày càng nhiều vì phương pháp này rất thích hợp với xử lý nước thải trong công nghiệp thực phẩm.

Khi xử lý nước thải bằng phương pháp kị khí thì các tác nhân chủ yếu là vi sinh vật cho nên nó chịu ảnh hưởng của các yếu tố: pH, nhiệt độ, bùn hoạt tính, chất mang, thành phần và nồng độ các chất dinh dưỡng, chất kích thích, chất kim hâm.

1.3.1. Thành phần và chất lượng nước thải

Vi sinh vật chỉ hấp thụ được chất hoà tan trong nước thải, còn các chất không hoà tan thì phải có enzym ngoại bào thuỷ phân thành những chất hoà tan có phân tử lượng thấp để vi sinh vật dễ hấp thụ hơn.

Để đảm bảo cho quá trình phân huỷ kị khí diễn ra thuận lợi, tỷ lệ các chất dinh dưỡng có trong nước thải tương ứng là: C: N: P: K = 500: 10: 4: 1. Tỷ lệ này rất thích hợp với vi sinh vật kị khí vi trong quá trình xử lý kị khí thì 90% nguồn C bị phân huỷ được dùng vào trao đổi năng lượng, sinh khí metan. Khi thiếu các chất dinh dưỡng hoặc tỷ lệ các chất dinh dưỡng không cân đối thì sẽ kìm hãm quá trình oxy hoá. Thiếu N₂ thì bùn hoạt tính khó lắng, thiếu P thì quá trình lắng chậm và ảnh hưởng tới quá trình oxy hoá các chất hữu cơ cho nên tỷ lệ này là thích hợp nhất cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển.

1.3.2. Bùn hoạt tính

Bùn hoạt tính gồm các vi sinh vật sống và các chất rắn, 60% bùn hoạt tính là vi sinh vật, trong đó chủ yếu là vi khuẩn, ngoài ra còn có nấm men, nấm mốc, xạ khuẩn và ấu trùng. Các dạng vi sinh vật làm sạch nước thải không chỉ đơn thuần là do việc phân huỷ chất hữu cơ nhanh chóng mà còn nhờ sự tạo bông và gắn kết các chất tạo thành màng nhầy có khả năng keo tụ và kết lắng tốt sẽ làm tăng hiệu suất của quá trình xử lý. Đây là điều kiện quyết định của việc làm sạch nước thải bằng bùn hoạt tính.

Bùn hoạt tính có chất lượng tốt là bùn có màu vàng nâu, dễ lắng và có khả năng thu hồi nhanh.

Quân thể vi sinh vật có chức năng trong bùn hoạt tính hiếu khí.

Vì khuẩn	Chức năng trong bùn hoạt tính
<i>Pseudomonas</i>	Phân huỷ hydrocacbon và phản ứng nitrat
<i>Arthrobacter</i>	Phân huỷ hydrocacbon
<i>Bacillus</i>	Phân huỷ hydrocacbon, protein
<i>Cytophaga</i>	Phân huỷ các polyme
<i>Zooglea</i>	Tạo thành chất nhầy polysacarit, hình thành các chất keo tụ
<i>Acinetobacter</i>	Tích luỹ polyphosphate, phản ứng nitrat
<i>Nitrobacter</i>	Nitrat hoá
<i>Nitrosomonas</i>	Nitrat hóa
<i>Sphaerotilus</i>	Phát triển nhiều tiêm mao

1.3.3. Nhiệt độ và pH:

Nhiệt độ và pH là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất của quá trình xử lý. Nếu nhiệt độ thấp thì vi sinh vật phát triển chậm hoặc không phát triển được nhưng nhiệt độ quá cao có thể làm chết các vi sinh vật trong bùn hoạt tính. PH quá thấp hoặc quá cao cũng ảnh hưởng đến hoạt động sống của vi sinh vật trong quá trình xử lý nước thải.

1.3.4. Các chất ức chế và các chất kích thích

Các chất này thường là các hợp chất hóa học có trong nước thải và nó cũng ức chế các chất kích thích, nếu chúng ở những nồng độ thích hợp thì chúng có khả năng làm tăng hiệu suất của quá trình, nhưng nếu ở mức

độ cao quá chúng có thể sẽ gây chết hàng loạt các vi sinh vật. Các chất ức chế vi sinh vật là các kim loại nặng có trong nước thải.

Phân II: NGUYÊN LIỆU VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. NGUYÊN LIỆU VÀ HOÁ CHẤT

2.1.1. Nguyên liệu

Nước thải của Công ty Vang Thăng Long.

2.2.2. Hoá chất và dụng cụ thí nghiệm

2.2.2.1. Dụng cụ

1. Bình nón
2. Cốc, phễu, giấy lọc
3. Pipét các loại
4. Bình định mức 100 ml, 500 ml, 1000 ml
5. Máy lắc
6. Nồi hấp
7. Tủ sấy
8. Cân phân tích
9. Cân kỹ thuật
10. Buồng cấy vô trùng
11. Bình chuẩn BOD
12. Ống nghiệm, đĩa peptri, ống đồng, bình tam giác
13. Nồi khử trùng, buret
14. Máy đo pH

2.2.2.2. Hoá chất

1. Cao thịt
2. Pepton
3. Muối NaCl

4. Aga
5. Glucoza
6. Cao men
7. K_2HPO_4
8. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
9. $NaNO_3$
10. KCl
11. $FeSO_4$
12. Detrin
13. KH_2PO_4
14. KNO_3
15. Lactoza
16. Na_2SO_3
17. Fucshin
18. $KMnO_4$
19. H_2SO_4 đặc
20. NaOH
21. HCl
22. $C_2H_2O_4$
23. Tinh bột

2.2.2.3. Pha dung dịch

Pha dung dịch $KMnO_4$: Cân chính xác x(g) $KMnO_4$ đem hòa tan trong 1000 ml nước cất để trong lọ có nút thuỷ tinh sau năm ngày mới được đem sử dụng.

Pha dung dịch $C_2H_2O_4$: Cân chính xác x(g) $C_2H_2O_4$ đem hòa tan trong 1000 ml nước cất để trong lọ có nút thuỷ tinh sau năm ngày mới được đem sử dụng.

2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU [1, 30, 32]

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu

2.2.1.1. Dụng cụ lấy mẫu

Lấy mẫu bằng phương pháp thủ công, bình lấy mẫu có thể tích từ 1-5 lit làm bằng nhựa PE hoặc thuỷ tinh. Bình phải được rửa sạch và được tráng bằng nước cất.

2.2.1.2. Tiến hành lấy mẫu

Địa chỉ lấy mẫu phải đại diện cho dòng chảy cần kiểm tra. Địa điểm lấy mẫu được chọn là nơi dòng nước thải chảy ra liên tục hoặc cống chung, bể kí khí của Công ty Vang Thăng Long.

Mẫu được lấy vào thời gian công ty đang hoạt động (làm việc)

2.2.1.3. Cách bảo quản mẫu

Mẫu lấy phải đo pH, nhiệt độ, rồi gắn kín và chuyển về phòng thí nghiệm và phải phân tích ngay, nếu chưa phân tích được ngay ta phải bảo quản mẫu trong tủ lạnh, dùng hóa chất đưa pH của nước thải pH=2.

2.2.2. Phân lập vi sinh vật ở môi trường kị khí

2.2.2.1. Cách tiến hành

Để tạo ra môi trường kị khí, phương pháp dùng hai lớp thạch được sử dụng cụ thể là: Nước thải được pha loãng tới các tỷ lệ nhất định 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , sau đó nhổ lên mặt thạch trong hộp lồng 0,5 ml và trang kỹ. Dùng môi trường thạch 2% đã hấp vô trùng, để nguội xuống 40°C rồi đổ lên các hộp lồng đã phân lập. Nuôi cấy ở nhiệt độ $28\text{-}30^{\circ}\text{C}$, thời gian 2 tuần. Sau thời gian nuôi cấy khuẩn lạc được tách ra riêng rẽ vào ống nghiệm với môi trường tương ứng (mỗi khuẩn lạc cấy 2 ống). Một ống lưu giữ và bảo quản theo phương pháp cấy truyền để nghiên cứu tiếp. Ống thứ hai đem lấy mẫu soi kính, chụp ảnh và kiểm tra hoạt tính sinh học amylaza và xenluaza.

2.2.2.2. Thành phần môi trường phân lập

Chúng tôi tiến hành phân lập vi sinh vật kị khí phân giải xenlulo trên 3 môi trường Hutchinson & Clayton.

Thành phần môi trường:

KH_2PO_4	1 g	FeCl_3	0,01 g
CaCl_2	0,1 g	NaNO_3	2,5 g
MgSO_4	0,3 g	Nước	1000 l
NaCl	0,1 g	Thạch	20 g

Phân lập vi sinh vật kị khí phân giải tinh bột trên môi trường cao thịt.

Thành phần môi trường:

Cao thịt	3 g	Nước	1000 g
Tinh bột tan	10 g	Thạch	20 g

2.2.3. Xác định thành phần vi sinh vật ở môi trường kị khí

Hút 1ml nước thải pha loãng vào 9ml nước muối sinh lý vô trùng, ta được dung dịch nước thải đã pha loãng 10 lần, và như thế mẫu nước thải được pha loãng đến 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , $10^{-4} \dots 10^{-8}$. Nhỏ một giọt nước thải 10^{-8} vào hộp petri có môi trường khác nhau để xác định các loại vi sinh vật khác nhau, cụ thể:

- Môi trường MPA để xác định vi khuẩn.
- Môi trường Hansen để xác định nấm men.
- Môi trường Gause để xác định xạ khuẩn.
- Môi trường Czapek để xác định nấm mốc.
- Môi trường Endo để xác định E.coli.

Dùng que cấy gạt đều nước thải trên bề mặt các môi trường trong hộp petri sau đó đổ một lớp thạch mỏng lên trên bề mặt môi trường. Giữ

các hộp petri trong tủ ấm ở 28- 30°C trong 24- 48 giờ. Sau đó đếm ra đếm tế bào các vi sinh vật.

2.2.3.1. Cách tính số lượng vi sinh vật

Số lượng vi sinh vật (X) trong 1g chất đặc hoặc 1ml dịch nghiên cứu được tính theo công thức:

$$X = a.b.c$$

Trong đó: a: số khuẩn lạc trung bình ở mỗi hộp petri

b: là số giọt của mỗi ml dịch mẫu.

c: độ pha loãng mẫu

2.2.3.2. Thành phần của các môi trường nuôi cấy

a. Môi trường MPA

Cao thịt (5g); Pepton (10g); NaCl (5g); Agar (20g); Nước cất (1000ml); pH = 6,8 – 7; Khử trùng ở 0,8 atm trong 40 phút

b. Môi trường Hansen

Glucoza (50g); Pepton (5g); Cao men (1g); K₂HPO₄ (3g); MgSO₄.7H₂O (0,5g); Agar (20g); Nước cất (1000ml); pH = 7; Thanh trùng ở 0,8 atm trong 40 phút

c. Môi trường Czapek

Glucoza (30g); NaNO₃ (3g); K₂HPO₄ (1g); MgSO₄ (0,5g); KCl (0,5g); FeSO₄(0,01g); Agar (20g); Nước cất (1000ml); pH = 7; Thanh trùng ở 0,8 atm trong 40 phút.

d. Môi trường Endo:

Pepton (10g); K₂HPO₄ (2,51g); MgSO₄.7H₂O (0,5g); KNO₃ (1g); FeSO₄(0,01g); Agar (20g); Nước cất (1000ml); pH = 7; NaCl (0,5g); Tinh bột tan (dextrin) (20g); Thanh trùng ở 0,8 atm trong 40 phút

2.2.4. Xác định nhu cầu oxy hóa học (COD) Iso 8245:1987(E)

Dịnh nghĩa: nhu cầu oxy hóa học được xác định bằng lượng oxy cần thiết để oxy hóa tất cả các hợp chất hữu cơ thành CO₂ và H₂O trong nhiều trường hợp có liên quan đến BOD₅, cacbon hữu cơ, cacbon tổng số.

Phương pháp xác định COD bằng KMnO₄ là phương pháp cũng có thể thu được nhiều kết quả khả quan trên các mẫu nước thải khác nhau và có khả năng oxy hóa tới 85- 90% dựa trên việc oxy hóa chất hữu cơ có mặt trong nước trong môi trường axit ở nhiệt độ sôi. Lượng dư KMnO₄ được chuẩn độ bằng C₂H₂O₄ 0.1N. Kết quả tính ra mg oxy trong 1 lít dung dịch.

Xong nếu sử dụng bằng phương pháp này ta phải chú ý đến một số yếu tố cần tránh để khắc phục:

- Clorua có nồng độ lớn hơn 300 mg/l thì ta phải loại bỏ bằng cách thêm vào 0.4 mg Hg₂SO₄.
- NH₃ cao cũng gây ảnh hưởng nên ta phải khắc phục bằng cách đun sôi nước cho cạn đến 2/3 thể tích cũ.
- Fe cao cũng gây ảnh hưởng nên ta phải khắc phục bằng cách lọc bỏ nước để loại bỏ Fe trước khi định lượng chất hữu cơ.

Cách tiến hành:

Lấy 10 ml nước mẫu vào bình nón dung tích 250 ml pha loãng 10 lần bằng nước cất có O₂, nhỏ vào trong đó 2 ml dung dịch H₂SO₄ đặc và 10 ml KMnO₄ 0.1N, lắc đều. Cho lên bếp điện đun sôi, tính thời gian kể từ lúc bắt đầu sôi 10 phút, cho ra khỏi bếp và thêm 10 ml axit oxalic, lắc đều. Chuẩn độ ngược lượng axit dư bằng KMnO₄ 0.1N đến khi màu của dung dịch chấm có màu hồng tím ghi thể tích KMnO₄ đã dùng (a).

Mẫu đối chứng (trắng) làm tương tự, xong không lấy 10 ml mẫu nước thải mà lấy 10 ml nước cất ghi thể tích KMnO₄ dùng cho mẫu trắng (b).

Cách tính kết quả :

Lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ trong 1000 ml nước thải (x) được tính bằng mg/l theo công thức:

$$X = \frac{(a - b).N.8.1000}{V} (\text{mg/l})$$

Trong đó:

- N: Nồng độ dung dịch KMnO₄

- a: Lượng KMnO₄ tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu nước thải (mg/l)
- b: Lượng KMnO₄ tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu nước đối chứng (mg/l)
- 8: Đương lượng gam của oxy
- V: Thể tích nước thải lấy để phân tích

2.2.5. Xác định nhu cầu oxy sinh hoá BOD₅ ISO: 1987 (E) [40]

Dịnh nghĩa: BOD₅ được xác định bằng lượng oxy hòa tan (DO) đã được sử dụng bởi vi sinh vật trong 5 ngày trước khi nước thải được nuôi cấy trong bóng tối ở 20°C. Đây là quá trình vi sinh vật phân huỷ các chất hữu cơ và oxy được sử dụng để oxy hoá các vật liệu vô cơ (các hợp chất sunphat, sắt, amoniac)

Cách tiến hành:

Chuẩn bị nước pha loãng, cho lượng nước định trước vào bình thích hợp 300 ml và bổ xung 2 ml dung dịch sau: đệm photphat, MgSO₄, CaCl₂, FeCl₂ trong 1 lít. Cần cấy vi sinh vật đủ để oxy hoá hết các sản phẩm thuỷ phân hữu cơ có trong mẫu nước thải. Mọi nước thải có tính kiềm hoặc axít ta phải trung hoà đến pH= 6,5- 7 bằng dung dịch H₂SO₄ hay NaOH sao cho lượng mẫu không quá loãng 0,5%. Chọn một vài tỷ lệ pha loãng để lấy khoảng DO thích hợp. Có thể từ kết quả phân tích nhu cầu oxy hóa học (COD) để suy luận ra nhu cầu oxy sinh học BOD₅/COD = 67%. Pha loãng có thể tiến hành trong ống đong hoặc trực tiếp trong bình chuẩn và phải chú ý không để cho không khí vào theo.

Tính BOD₅ theo công thức sau:

Mẫu thí nghiệm:

$$BOD = \frac{D_1 - D_2}{P} (\text{mg/l})$$

Mẫu cấy vi sinh vật:

$$BOD = \frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2).F}{P} (\text{mg/l})$$

Trong đó:

D₁: DO của mẫu pha loãng ban đầu, mg/l

D₂: DO của mẫu pha loãng sau 5 ngày nuôi cấy, mg/l

B₁: DO của mẫu nước cất ban đầu, mg/l

B₂: DO của mẫu sau 5 ngày nuôi cấy, mg/l

F: Hệ số tỷ lệ vi sinh vật cấy vào mẫu thí nghiệm so với mẫu trắng

P: Nồng độ pha loãng của mẫu

2.2.6. Xác định chất rắn tổng số (TS) [30]

Định nghĩa: Lượng chất rắn tính bằng khối lượng chất khô còn lại khi bốc hơi hết nước trong thiết bị đựng nước thải (sấy ở 103- 105°C đến trọng lượng không đổi).

Cách tiến hành:

Chuẩn bị bát sứ: bát sấy ở nhiệt độ 103- 105°C trong 1 giờ, khi sử dụng cần cân ngay để tránh hiện tượng sai số.

Chuẩn bị mẫu: lấy một lượng mẫu thích hợp cho vào bát sứ đã sấy (đến trọng lượng không đổi) và để bát sứ này trong tủ sấy ở 103- 105°C đến trọng lượng không đổi rồi đem ra cân (điều kiện lượng cặn còn lại trong bát sứ khi đã sấy khô phải lớn hơn 2,5 mg)

Công thức tính:

$$TS = \frac{(A - B).1000}{V} (\text{mg/l})$$

Trong đó:

- A: khối lượng khô và trọng lượng bát sứ sau khi sấy, mg

- B: khối lượng bát sứ, mg

- V: thể tích mẫu

2.2.7. Xác định chất rắn huyền phù (SS)[30]

Định nghĩa: Chất rắn huyền phù là lượng chất rắn lơ lửng có trong nước thải được giữ trên giấy lọc và được sấy ở 103- 105°C (đến trọng lượng không đổi)

Cách tiến hành: Đặt giấy lọc đã biết khối lượng vào phễu lọc, phun một lần nước cất cho giấy lọc bám sát vào thành phễu. Cho một lượng mẫu thích hợp đổ vào phễu có giấy lọc, để cho nước ròc hết khỏi giấy lọc trên phễu. Cho giấy lọc vào tủ sấy ở 103- 105°C, đến khối lượng không đổi sau đó đem cân.

Công thức tính:

$$SS = \frac{(A - B).1000}{V} (mg/l)$$

Trong đó:

A: khối lượng giấy lọc và cặn sau khi sấy, mg

B: khối lượng giấy lọc, mg

V: thể tích mẫu, ml

2.3.8. Xác định pH

Xác định pH bằng máy đo pH meter Hanna HI 8733.

PHẦN III: KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1 KHẢO SÁT MỨC ĐỘ Ô NHIỄM NƯỚC THẢI Ở CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT RUỢU QUY MÔ CÔNG NGHIỆP.

Hiện nay ở nước ta sản xuất rượu ở quy mô công nghiệp chủ yếu là rượu rỉ đường, rượu đi từ các nguồn bột và sản xuất rượu vang từ các loại quả khác nhau. Sản xuất rượu từ rỉ đường mía trong những năm qua phát triển khá mạnh do công nghiệp sản xuất đường tăng nhanh. Ở rất nhiều tỉnh, thành phố có nhà máy đường rượu. Mức độ ô nhiễm nước thải ở các nhà máy này là rất lớn, cá biệt một số nhà máy đã phải đóng cửa tạm thời do ảnh hưởng của nguồn nước thải gây ra. Kết quả phân tích mức độ ô nhiễm nước thải sản xuất rượu từ rỉ đường như sau:

Bảng 3.1. Mức độ ô nhiễm nước thải Công ty Đường Lam Sơn

Các chỉ tiêu	Mức độ ô nhiễm	TCVN 5945/95- loại B
COD (mg/l)	1500 ÷ 3500	100
BOD ₅ (mg/l)	1100 ÷ 2500	50
TS (mg/l)	1200 ÷ 2200	
SS (mg/l)	900 ÷ 1900	100
pH	4,5 ÷ 6,5	5,5 ÷ 9

Sản xuất rượu từ bột hiện nay chỉ còn lại rất ít các công ty: Công ty Rượu Hà Nội, Công ty Rượu Thanh Đa, Vĩnh Phú. Vì số lượng các nhà máy này không nhiều cho nên chúng tôi không khảo sát mức độ ô nhiễm nước thải. Các cơ sở sản xuất rượu vang phát triển khá mạnh trong thời gian vừa qua, ở hầu hết các công ty sản xuất rượu vang sản lượng không

ngừng tăng thêm. Do đó lượng nước thải và mức độ ô nhiễm sản xuất rượu vang cũng tăng. Mức độ ô nhiễm nước thải công nghiệp sản xuất rượu vang là khá lớn. Kết quả phân tích mức độ ô nhiễm nước thải công nghiệp sản xuất rượu vang tại Công ty Cổ phần Vang Thăng Long như sau:

Bảng 3.2. Mức độ ô nhiễm nước thải Công ty Vang Thăng Long

Các chỉ tiêu	Mức độ ô nhiễm	TCVN 5945/95- loại B
COD (mg/l)	1500 ÷ 3500	100
BOD ₅ (mg/l)	1100 ÷ 2800	50
TS (mg/l)	1250 ÷ 1950	
SS (mg/l)	1120 ÷ 1850	100
pH	5,5 ÷ 6,5	5,5 ÷ 9

(Kết quả phân tích được từ 15/2/2001 ÷ 10/12/2001)

Từ kết quả phân tích ở bảng trên cho thấy mức độ ô nhiễm nước thải sản xuất rượu là rất lớn. Nước thải sản xuất rượu gây ảnh hưởng lớn đến môi trường nếu không được xử lý.

3.2 PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN CÁC VI SINH VẬT KỊ KHÍ XỬ LÝ NƯỚC THẢI.

Để có được các chủng giống vi sinh vật kị khí xử lý nước thải, chúng tôi đã lấy nước thải của Công ty Vang Thăng Long, pha loãng đến nồng độ xác định, phân lập trên môi trường Hutchinson & Clayton. Kết quả phân lập được trình bày ở bảng 3.3.

Bảng 3.3. Các vi sinh vật phân hủy xenluloza kị khí trong nước thải

Công ty Vang Thăng Long

Ký hiệu chủng	Đặc điểm sinh hoá	Đặc điểm phân loại
M1	Khuẩn lạc màu trắng, mọc vuông góc với đĩa thạch	Tế bào hình cầu, xếp thành chuỗi, hoặc chùm giống như chùm nho, thỉnh thoảng có đôi cầu khuẩn, tứ cầu khuẩn, không chuyển động
M2	Khuẩn lạc bóng mờ, hình khối. Đường kính 0,15 đến 0,25 mm	Hình cầu, chuyển động, đứng riêng rẽ.
M3	Khuẩn lạc trong có núm.	Trục khuẩn, ngắn, riêng rẽ, không chuyển động.
M4	Khuẩn lạc màu vàng, đường kính 0,12 đến 0,2 mm.	Trục khuẩn mập, không chuyển động, đứng riêng rẽ.
M5	Khuẩn lạc trắng, đường kính 0,12-0,18 mm.	Trục khuẩn dài, thẳng thoảng dính đôi.

3.2.1. Tuyển chọn các chủng giống

Các chủng giống M₁, M₂, M₃, M₄ và M₅ được nuôi cấy kị khí trên môi trường phân lập có thạch trong thời gian 24 giờ, 48 giờ ở nhiệt độ 28-30. Sau thời gian trên lấy ra kiểm tra hoạt tính CMC-aza bằng phương

pháp khuyếch tán phóng xạ trên thạch. Kết quả nghiên cứu được chỉ ra ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Hoạt tính CMC-aza của các chủng vi sinh vật kị khí trong nước thải Công ty Vang Thăng Long.

Kí hiệu chủng	Hoạt tính xenlulaza (D-d) cm	
	24 giờ	48 giờ
M ₁	0,15	0,18
M ₂	0,25	0,31
M ₃	0,10	0,12
M ₄	0,15	0,20
M ₅	0,30	0,33

Từ kết quả ở bảng trên cho thấy các chủng M₂ và M₅ là các chủng chỉ có hoạt lực sinh tổng hợp xenlulaza mạnh nhất, đặc biệt là chủng M₅, chủng M₅ có hoạt lực xenlulaza mạnh nhất và sinh tổng hợp xenlulaza sớm nhất, đây là một trong những tính chất rất quan trọng của vi sinh vật ứng dụng trong xử lý nước thải. Vì thời gian xử lý nước thải là một vấn đề quan trọng, nếu thời gian sinh tổng hợp enzim dài thì thời gian xử lý cũng sẽ phải dài, do đó ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý của hệ thống.

Chúng tôi tiến hành phân lập các vi sinh vật phân hủy tinh bột trong môi trường cao thịt. Kết quả chúng tôi đã phân lập được 4 chủng vi sinh vật kị khí phân hủy tinh bột ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Hình thái các chủng vi sinh vật kị khí phân hủy tinh bột

Ký hiệu chủng	Đặc điểm sinh hoá	Đặc điểm phân loại
M6	Khuẩn lạc hình kim	Tế bào trực khuẩn, ngắn, dính đôi.
M7	Khuẩn lạc tròn, có nút	Tế bào trực khuẩn, ngắn,

		chuyển động nhanh.
M8	Khuẩn lạc nhão bóng, đường kính từ 0,15 đến 0,2 mm	Tế bào trực khuẩn dài, chuyển động nhanh.
M9	Khuẩn lạc màu trắng	Tế bào trực khuẩn, không chuyển động.

Tất cả các chủng phân lập được đã được cấy truyền ra thạch đúng, giống mọc tốt, nhiều ống thạch bị nứt, sinh khí mạnh, các chủng này được lưu giữ để tiếp tục nghiên cứu.

Kiểm tra hoạt lực các chủng giống M₆, M₇, M₈ và M₉. Chúng tôi tiến hành nuôi cấy định thể trên môi trường phân lập không có thạch, thời gian nuôi cấy 48 giờ ở 28-30°C, sau đó tiến hành đo nóng thời gian phân hủy tinh bột. Kết quả được trình bày ở bảng 3.6.

Bảng 3.6. Hoạt tính amyaza của các chủng vi sinh vật kị khí trong nước thải Công ty Vang Thăng Long.

Kí hiệu chủng	Hoạt tính chủng (D-d) cm	
	24 giờ	48 giờ
M ₆	0,3	0,35
M ₇	0,6	0,75
M ₈	0,7	0,40
M ₉	0,2	0,30

Kết quả nghiên cứu ở bảng trên cho thấy 4 chủng trên có khả năng sinh tổng hợp amyaza nhưng chỉ có 2 chủng có khả năng sinh amyaza mạnh, đó là M₇ và M₈. Kết quả nghiên cứu này cho thấy hoạt tính amyaza

của các chủng vi sinh vật kị khí trong nước thải nói chung thấp hơn hoạt tính amylaza của các chủng vi sinh vật hiếu khí. Điều đó giải thích tại sao thời gian xử lý kị khí thường phải dài hơn so với thời gian xử lý hiếu khí, chúng tôi quyết định chọn các chủng M₂, M₅, M₇ và M₈ để nghiên cứu tiếp, nhằm mục đích nâng cao hiệu suất xử lý nước thải.

3.2.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ bùn hoạt tính kị khí đến hiệu suất xử lý

Từ các nghiên cứu trên chúng tôi thấy chủng M₂, M₅, M₇ và M₈ là các chủng có hoạt tính cao, đều được phân lập từ nước thải của Công ty Vang Thăng Long, chúng tôi đã nuôi cấy các chủng này trong các môi trường khác nhau. Chủng M₂, M₅ trong cùng một môi trường, chủng M₇, M₈ trong cùng môi trường, thời gian nuôi cấy là 24 giờ ở nhiệt độ 28-30°C. Sau đó bổ xung vào nước thải tỉ lệ vi sinh vật trong dịch thể sau khi nuôi cấy là > 10⁹ TB/ml. Chúng tôi bổ xung với các tỉ lệ khác nhau vào nước thải, tất cả được thực hiện trên mô hình phòng thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng tỉ lệ vi sinh vật đến hiệu quả xử lý được trình bày ở bảng 3.7.

Bảng 3.7. Ảnh hưởng của việc bổ xung vi sinh vật đến hiệu suất xử lý nước thải

Các chỉ tiêu (%)	Tỉ lệ bổ xung vi sinh vật (%)			
	Đối chứng	10% (M ₂ +M ₅)	10% (M ₆ +M ₇)	10% (M ₂ +M ₅ +M ₆ +M ₇)
COD	61	62	61,5	72
BOD ₅	65	68	66,5	73,5
TS	52	58	57,5	68,9
SS	60	67	66	72

3.3. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT MANG ĐẾN HIỆU SUẤT CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ.

Đưa chất mang vào hệ thống UASB là để tăng hiệu suất của quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp đệm bùn kị khí dòng chảy ngược. Các chất mang có tác dụng cố định vi sinh vật, làm cho vi sinh vật tiếp xúc với nước thải nhiều hơn, quá trình trao đổi chất diễn ra tốt hơn, kết quả là hiệu suất xử lý tăng lên. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng xỉ than, sợi nilon, sợi PU, trấu và rơm làm các chất mang. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng các chất mang đến hiệu suất của quá trình xử lý nước thải được trình bày ở bảng 3.8.

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của các loại chất mang khác nhau đến hiệu suất xử lý

Chỉ tiêu	Hiệu suất xử lý (%) đối với các loại chất mang khác nhau					
	Xỉ than	Nilon	PU	Trấu	Rơm	Đối chứng
COD	71,2	72,1	73,5	70,5	69,0	68,1
BOD ₅	17,8	75,5	75,0	72,0	71,2	72,1
TS	72,5	76,8	74,5	72,5	71,0	71,0
SS	72,4	74,8	73,2	70,1	69,0	68,8

Kết quả ở bảng trên cho thấy sợi nilon và PU là những chất mang cho hiệu suất xử lý cao nhất. Các chất mang là rơm và trấu cho hiệu suất xử lý không cao, rất có thể trong quá trình xử lý trấu và rơm đã bị phân hủy một phần, làm cho hiệu suất xử lý tăng không đáng kể so với mẫu đối chứng không sử dụng chất mang.

3.4. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT KÍCH THÍCH ĐẾN HIỆU SUẤT CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ

Trong xử lý kị khí, các vi sinh vật sinh mêtan là những vi sinh vật kị khí tuyệt đối. Để cho vi khuẩn sinh metan phát triển người ta thường bổ sung các chất kích thích. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng

CH_3COONa với các nồng độ khác nhau. CH_3COONa là cơ chất cảm ứng vi khuẩn sinh metan sử dụng CH_3COO^- cho sự sinh trưởng và phát triển của mình. Chúng chuyển CH_3COO^- thành CH_4 rất nhanh. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của CH_3COONa đến hiệu suất xử lý được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3.9.Ảnh hưởng của nồng độ CH_3COONa đến hiệu suất của quá trình xử lý

Các chỉ tiêu (%)	Nồng độ CH_3COONa (mg/l)			
	0,2	0,5	0,7	1,0
COD	65,2	68,0	72,0	71,0
BOD_5	65,0	67,5	72,5	73,0
TS	61,0	65,0	68,0	69,0
SS	64,5	67,7	64,0	69,0

3.5. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT ỨC CHẾ

Trong công nghiệp sản xuất thực phẩm và sản xuất rượu, người ta thường phải sử dụng các chất sát trùng, đặc biệt là trong công nghệ sản xuất rượu vang, người ta thường sử dụng nước Giaven, một chất sinh trưởng mạnh. Trong các hệ thống xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học thì các chất sát trùng nói chung và Giaven nói riêng ảnh hưởng không tốt đến hoạt động của hệ thống xử lý nước thải. Từ thực tế sản xuất, việc xác định ảnh hưởng của các chất ức chế đến hoạt động của vi sinh vật trong hệ thống xử lý nước thải là cần thiết. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3.10. Ảnh hưởng của hàm lượng Giaven đến hiệu suất xử lý nước thải

Chỉ tiêu (%)	Hàm lượng Giaven (mg/l)			
	0,01	0,005	0,001	0,0001
COD	5,0	12,0	71,0	71,5
BOD ₅	2,0	15,0	73,0	73,8
TS	1,5	10,0	78,0	77,8
SS	0,8	14,0	72,0	71,5

Từ kết quả ở bảng 3.9 chúng ta thấy CH₃COONa kích thích rõ rệt quá trình sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật kị khí sinh metan. Khi có một CH₃COONa, hiệu quả xử lý tăng lên so với đối chứng, khi tăng hàm lượng CH₃COONa thì hiệu suất xử lý cũng tăng lên. Tuy nhiên nếu tăng quá nhiều CH₃COONa thì hiệu suất không tăng. Như vậy, từ kết quả nghiên cứu này chúng ta thấy chỉ nên bổ sung CH₃COONa ở giai đoạn đầu của quá trình xử lý là 0,7 mg/l.

Từ kết quả ở bảng 3.10 cho thấy giaven là chất sát trùng mạnh, rất cần thiết phải loại bỏ trước khi xử lý kị khí. Ở nồng độ 0,001 mg/l thì ảnh hưởng của giaven đến hoạt động của hệ thống UASB cải tiến là không còn. Như vậy, từ kết quả ở bảng trên cho thấy, nếu không loại hết được giaven ra khỏi bể chứa nước thải mà xử lý thì nồng độ cho phép là 0,001 mg/l hệ thống xử lý hoạt động được. Từ thực tế điều khiển hệ thống xử lý nước thải Công ty Vang Thăng Long, chúng tôi thấy Công ty thường vệ sinh toàn bộ dây chuyền sản xuất vào thứ bảy hàng tuần bằng nước given, lượng: 40-45 lit giaven. Hàm lượng giaven trong nước thải rất lớn, chúng tôi đã đề nghị Công ty sau khi vệ sinh đưa tất cả các chất trên xuống bể chứa để tách dòng không cho nước giaven chảy vào bể nước thải. Từ đó cho đến nay

hoạt động của hệ thống rất ổn định, nước thải qua xử lý hoàn toàn đảm bảo chất lượng loại B (TCVN - 5945/95).

3.6. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN LUU THỦY LỰC ĐẾN HIỆU SUẤT XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Thời gian lưu thủy lực là một trong những yếu tố quan trọng nhất, quyết định hiệu suất xử lý. Nếu thời gian lưu thủy lực quá ngắn thì hiệu suất xử lý không cao, nhưng nếu kéo dài thời gian xử lý thì đầu tư cho hệ thống sẽ lớn và chi phí cho vận hành xử lý cũng cao. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu thủy lực đến hiệu suất xử lý nước thải được trình bày ở bảng 3.11.

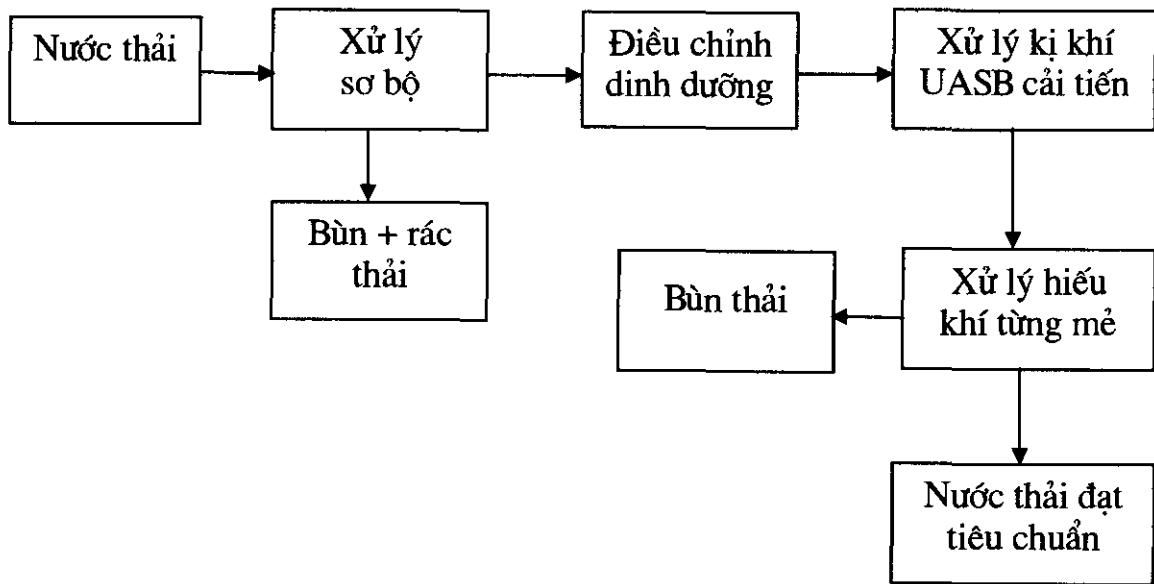
Bảng 3.11. Ảnh hưởng của thời gian lưu thủy lực đến hiệu suất xử lý nước thải

Chỉ tiêu (mg/l)	Thời gian lưu (giờ)				
	0	4	6	8	10
COD	3250	1670	920	865	804
BOD ₅	2175	1082	680	620	530
TS	1920	1120	615	568	450
SS	1650	930	540	470	410

Kết quả bảng 3.11 cho thấy thời gian lưu thủy lực tốt nhất trong hệ thống này là 6 giờ. Nếu thời gian ngắn thì hiệu suất xử lý không cao, nếu kéo dài thì công suất xử lý của hệ thống sẽ bị giảm. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu khoa học của người Mỹ. Theo Mefcaff thì thời gian lưu thủy lực là từ 4-12 giờ tùy thuộc vào mức độ ô nhiễm.

3.7. XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP RƯỢU

Từ các kết quả nghiên cứu trên chúng tôi đã xây dựng quy trình công nghệ xử lý nước thải công nghiệp rượu như sau:



Hiện nay quy trình công nghệ này đã được ứng dụng tại pilot Viện Công nghiệp Thực phẩm và chuyển giao công nghệ cho Công ty Vang Thăng Long.

PHẦN IV: KẾT LUẬN

Từ các kết quả trên, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Nước thải công nghiệp rượu ô nhiễm các chất hữu cơ cao, mức độ ô nhiễm vượt gấp 30 lần so với tiêu chuẩn cho phép (TCVN 5945/95 - loại B).
2. Đã phân lập được 10 chủng vi sinh vật kị khí có khả năng sinh tổng hợp amylaza và xenluaza. Trong đó có 4 chủng có hoạt lực cao, đó là chủng M₂, M₅, M₈ và M₉. Vì kinh phí có hạn nên chúng tôi không thể định tên các chủng này được.
3. Khi bổ xung các chủng này vào hệ thống xử lý, hiệu quả xử lý tăng rõ rệt (hơn 15%).
4. Đã chọn chất mang tốt nhất cho xử lý là sợi nilon.
5. Đã xác định một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý.
 - Nồng độ CH₃COONa: 0,5 - 0,7 mg//.
 - Nồng độ nước giaven cho phép: 0,001 mg/l.
 - Thời gian lưu thủy lực: 6 giờ.
6. Đã xây dựng quy trình công nghệ xử lý nước thải và chuyển giao cho Công ty Vang Thăng Long.

PHẦN V: TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. **Kiều Hữu ảnh:** *Giáo trình vi sinh vật học công nghiệp.* Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật 1999. Tr 219- 238.
2. **Hoàng Kim Cơ, Lương Đức Phẩm:** *Kỹ thuật môi trường.* Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 2001. Tr 281- 292.
3. **Nguyễn Lan Dũng, Nguyễn Đình Quyết, Phạm Văn Ty:** *Vi sinh vật học.* Nhà xuất bản Giáo dục 1997. Tr 26- 342.
4. **Gruller:** *Công trình làm sạch nước thải loại nhỏ.* Nhà xuất bản Xây dựng 1985. Tr 50- 115.
5. **Ngô Tiến Hiển và cộng tác viên:** *Nghiên cứu kỹ thuật công nghệ sinh học để làm sạch nước thải trong công nghiệp chế biến thực phẩm.* Báo cáo Tổng kết đề tài – Viện Công nghiệp Thực phẩm – Bộ Công nghiệp 1997. Tr 54.
6. **Lê Huy Hoàng:** *Chuyên đề ô nhiễm nước -* Đại học KHTN Hà Nội. 1991.
7. **Đỗ Thị Huyền, Nguyễn Xuân Nguyên, Phạm Hồng Hải:** *Quản lý nước thải thành phố* 1998. Tr 246 – 253.
8. **Koji Shiraishi:** *Xử lý và tái sử dụng nước thải trong nhà máy rượu bia và chế biến thực phẩm.* Công ty Fujikasui Nhật Bản Hội thảo GAP (JEPRO) Hà Nội 12/2000.
9. **Trần Ứng Long:** *Công nghệ xử lý nước thải Rượu - Bia nước giải khát.* Trung tâm Công nghệ Môi trường- ECO- Thành phố Hồ Chí Minh.
10. **Lê Đức Mạnh:** *Báo cáo tác động môi trường –* Viện Công nghiệp Thực phẩm, 1997.
11. **Trần Văn Nhân, Trần Hiếu Nhuệ:** *Giám sát ô nhiễm môi trường. Ô nhiễm và xử lý nước thải.* Khoá đào tạo sau đại học. Trường Đại học Xây Dựng Hà Nội 1997.

12. Trần Hiếu Nhuệ: *Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp*, tập 1,2. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật 1992.
13. Trần Hiếu Nhuệ: *Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*. Trường Đại học Xây Dựng Hà Nội 1990. Tr3- 103
14. Trần Hiếu Nhuệ, Trần Đức Hạ: *Xử lý nước thải khu vực Hạ Long*. Tạp chí xây dựng. Số 4- 1999. Tr 48.
15. Trần Hiếu Nhuệ, Lâm Minh Triết: *Xử lý nước thải*. Trường Đại học Xây dựng Hà Nội 1978.
16. Lê Trinh, Phùng Chi Sĩ, Nguyễn Quốc Bình, Phạm Văn Vĩnh: *Các phương pháp giám sát và xử lý ô nhiễm môi trường*. Ban Khoa học và Kỹ thuật tỉnh Cần Thơ 1991. Tr 20- 81
17. Rheihimer.G: *Vi sinh vật của những nguồn nước*. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 1985.
18. *Báo cáo tác động bổ sung của Công ty Liên doanh Bia Rồng vàng*, 1996.
19. Niên giám thống kê: *Industrial commodity statistics year book*. United Nation 1984- 1993. Sản xuất công nghiệp Việt Nam 1996
20. *Tiêu chuẩn nhà nước: TCVN - 2679/78*
21. *Tiêu chuẩn nhà nước: TCVN - 2680/78*
22. *Tiêu chuẩn nhà nước: TCVN - 5945/95*

Tài liệu tiếng Anh

23. Antharry.J.Bonicore, M.C.H.E. *Waste management Perry chemical engineers hanbook*. 6thed. Anniversary edition. Section 26.P3-74.
24. Bénild, LD & CW Randall. *Biological procees design for wastewater treatment*. Preticehall. Engwood Cliffs, NJ.1980.
25. Chen P. Flu, C.Tsai. *Taiwan builds another wastewater treatment plan in Neihu*, Taipei. 4/1998.P.10-20
26. Herpert H.P.Fang. Zhu Jinfu and Liu Guohur. *Anaerobic treatment Brewery effluent*. Biotechnology Letter Vol II N°9.1998.P673-678.

27. Holland, K.T. Knapp J.S, and Shoesmith J.G: *Anaerobic Bacteria*, Chapman and Hall, New York, 1987.
28. Kazuhisa Miyamoto. *Renewable biological systems for alternative sustainable energy production*. FAO Agriculture Services Bullection 128- 1997.
29. Logan, B,E.Hermanowics S.W, and Parker D.S. *Engineering Implication of a New Trickling Filtre Model*. Joural WPCF, Vol 59. N°12, 1987.
30. Makiney K,H, Weber W.J. *Analysis of industrial wastewater*. Wiley New York, 1972.
31. Mc. Carty, P.L. *Kinetics of waste assimilation in anaerobic treatment American Institute of Biological Sciences*, Vol 7, Wasington,DC, 1966
32. Millis.N.F and A.James Pittard. *Microbial physiology and Genetics of industrial processes*. University of Melbourne, Australia 1982.
33. Metcaff & Eddy. *Wastewater engineering: Treatment disposal and Reuse Inc...* Mc Graw-Hill International editionsn 1991.P 359-434
34. Schroeder E.D. *Water and Wastewater Engineering Treatment*. Mc Graw-Hill, New York 1977.
35. American public health Asociation. *Standard Methods for the examination of waste and wastewater*. 15thed. Washington 1980.
36. International Standard: *Water Quality Guidelines for Determination of Total Organic Carbon (TOC)*. ISO 8245:1987(E)