

R

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC-04
“Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học”
Giai đoạn 2001 – 2005

ĐỀ TÀI KC – 04-10

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC
XỬ LÝ CHẤT THẢI QUỐC PHÒNG ĐẶC CHỦNG
VÀ SỰ Ô NHIỄM VI SINH VẬT ĐỘC HẠI

Đề tài nhánh: “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học để xử lý nước thải có chứa dầu mỡ đặc chủng và nước thải có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao từ các cơ sở sản xuất thuộc ngành hậu cần Quân đội ” KC-04.10.02

Chủ nhiệm đề tài nhánh
TS. Đỗ Ngọc Lanh

Hà Nội, 9 - 2004

5445 - 1

8/8/05

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC-04
“Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học”
Giai đoạn 2001 – 2005

ĐỀ TÀI KC – 04-10

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC
XỬ LÝ CHẤT THẢI QUỐC PHÒNG ĐẶC CHỦNG
VÀ SỰ Ô NHIỄM VI SINH VẬT ĐỘC HẠI

Đề tài nhánh: “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học để xử lý nước thải có chứa dầu mỡ đặc chủng và nước thải có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao từ các cơ sở sản xuất thuộc ngành hậu cần Quân đội” KC-04.10.02

Cơ quan thực hiện đề tài nhánh

TRUNG TÂM
NHIỆT ĐỘI
VIỆT - NGÀ
ĐẠI TÁ
ĐỖ VĂN CẨM
Cơ quan chủ trì đề tài


ĐẠI TÁ. THẠM LƠN DƯƠNG

Chủ nhiệm đề tài nhánh


T.S. Đỗ Ngọc Lan

Chủ nhiệm đề tài KC-04.10


G.S., TSKH Đỗ Ngọc Khuê

Hà Nội, 9 - 2004

DANH SÁCH NGƯỜI THỰC HIỆN

1. Tiến sĩ Đỗ Ngọc Lanh – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
2. Thạc sĩ Nguyễn Thu Hoài – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
3. Cử nhân Nguyễn Quốc Khánh – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
4. Cử nhân Vũ Hoàng Giang – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
5. Cử nhân Võ Viết Cường – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
6. KTV Phạm Thu Huyền – Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga
7. Cử nhân Tô Văn Thiệp – Phân viện Công nghệ mới – Bảo vệ môi trường,
Trung tâm khoa học kỹ thuật – công nghệ quân sự.

TÓM TẮT BÁO CÁO

Phần tổng quan trong báo cáo chỉ tập trung vào ô nhiễm môi trường do nước thải có chứa hàm lượng hữu cơ cao và ô nhiễm dầu mỡ đặc chủng gây ra, nêu tác hại của chúng. Đặc thù nước thải ô nhiễm từ các cơ sở sản xuất Hậu cần Quân đội. Tổng quan các công nghệ sinh học trong xử lý nước thải ô nhiễm hàm lượng hữu cơ cao và ô nhiễm dầu mỡ, nêu bản chất, nguyên lý, phân tích ưu nhược điểm của từng phương pháp (phương pháp phân hủy sinh học kỵ khí và hiếu khí với tập đoàn vi sinh vật bản địa hoặc vi sinh vật tuyển chọn). Để xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao và dầu đã nghiên cứu ứng dụng các phương pháp : keo tụ và kết bông có sử dụng chất tạo keo PAC (120ppm), chất trợ lắng A -101(nồng độ 5ppm) cho kết quả tốt. Để sử dụng phương pháp xử lý bằng công nghệ sinh học đã nghiên cứu phân lập tuyển chọn các chủng vi sinh vật có khả năng phân hủy từ các mẫu môi trường khác nhau và nghiên cứu một số tính chất sinh hoá, sinh lý của chúng cũng như khả năng phân hủy. Đưa ra phương pháp giữ giống vi sinh vật trong điều kiện phòng thí nghiệm. Nghiên cứu phương pháp tạo màng vi sinh vật bám trên bề mặt giá thể, nhằm ứng dụng trong bốn phân hủy hiếu khí và kỵ khí cho hiệu quả xử lý cao, chiếm ít diện tích. Xây dựng hai qui trình công nghệ xử lý nước thải có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao và qui trình xử lý nước thải ô nhiễm dầu, có sử dụng bốn phân hủy hiếu khí và kỵ khí với vi sinh vật bám trên giá thể. Đưa ra qui trình ứng dụng vi sinh vật tuyển chọn trong xử lý dầu ô nhiễm trên mặt đất và mặt nước.

Trong khuôn khổ đề tài nhánh đã xây dựng 01 pilot công nghiệp xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao (BOD tới 8000 mg/l) cho công ty 22 - Tổng cục hậu cần. Đã có một báo cáo tại Hội nghị khoa học về môi trường và đào tạo 1 cử nhân môi trường.

MỤC LỤC

	Trang
Mở đầu.....	7
PHẦN 1. TỔNG QUAN	9
1. Ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao và ô nhiễm dầu.....	9
1.1.1. Ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao.....	9
1.1.2. Nước ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.....	9
1.2. Hiện trạng ô nhiễm hợp chất hữu cơ và dầu mỡ đặc chủng tại các nhà máy Quốc phòng.....	11
1.3. Các công nghệ xử lý môi trường ô nhiễm có chứa hợp chất hữu cơ và các sản phẩm dầu mỡ.....	11
1.4. Xử lý nước thải ô nhiễm hàm lượng hữu cơ cao và ô nhiễm dầu.....	13
1.5. Nguyên lý chung của phương pháp công nghệ sinh học trong xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ và dầu.....	15
PHẦN 2. PHẦN THỰC NGHIỆM	18
2.1 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu	18
2.1.1. Nguyên liệu và hóa chất.....	18
2.1.2. Thiết bị máy móc.....	
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	19
2.2.1. Phương pháp xác định số lượng vi sinh vật bằng phương pháp pha loãng tít hạn.....	19
2.2.2. Phương pháp làm giàu mẫu để phân lập các chủng vi sinh vật.....	20
PHẦN 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	22
3.1. Xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao và dầu bằng phương pháp hóa lý.....	22
3.2. Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật có khả năng xử lý ô nhiễm dầu có hiệu quả.....	24

3.2.1. Khảo sát , phân lập các chủng vi khuẩn tại các vị trí bị ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.....	24
3.2.2. Kết quả sử dụng dầu của các nhóm vi khuẩn đã phân lập	25
3.2.3. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái khuẩn lạc của 4 chủng vi khuẩn.....	26
3.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường đối với sự phát triển của 4 chủng vi khuẩn.....	29
3.2.4.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ.....	29
3.2.4.2. Ảnh hưởng của pH.....	30
3.2.4.3. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl.....	31
3.2.5. Nghiên cứu phương pháp bảo quản và giữ chủng vi khuẩn.....	32
3.3. Nghiên cứu chế phẩm vi sinh dùng trong xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao (BOD cao).....	34
3.4. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm dầu và ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao.....	34
3.4.1. Nghiên cứu khả năng tạo màng vi sinh trên giá thể xử lý bằng gelatin..	35
3.4.2. Nghiên cứu lựa chọn các điều kiện thích hợp cho quy trình xử lý nước thải có ứng dụng công nghệ sinh học.....	36
3.4.2.1. Lựa chọn nhiệt độ và pH.....	36
3.4.2.2. Tập đoàn vi sinh vật.....	36
3.4.2.3. . Lựa chọn giá thể.....	36
3.4.2.4. Bổ sung nguồn dinh dưỡng cần thiết.....	37
3.4.2.5. Cấp khí cho quá trình phân hủy sinh học hiếu khí.....	37
3.4.2.6. Tạo màng tập đoàn vi sinh vật trên bề mặt giá thể.....	37
3.5. Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm trong các nhà máy thuộc ngành Hậu cần quân đội.....	38

3.5.1. Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao trong các nhà máy của ngành Hậu cần quân đội.....	38
3.5.2. Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.....	39
3.5.3. Quy trình công nghệ xử lý dầu ô nhiễm trên bề mặt nước và đất.....	40
3.6. Xây dựng, lắp đặt pilot xử lý nước thải ô nhiễm hàm lượng chất hữu cơ cao tại Công ty 22 - Tổng cục Hậu cần.....	42
PHẦN 4. KẾT LUẬN	
TỰ ĐÁNH GIÁ	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	

Mở đầu

Sự ô nhiễm môi trường là quá trình chuyển các dạng chất thải, năng lượng vào môi trường đến giới hạn có khả năng làm ảnh hưởng xấu đến môi trường, sức khỏe con người, vật liệu và sự phát triển của hệ sinh thái và xã hội. Các tác nhân gây ô nhiễm môi trường bao gồm các chất thải ở dạng rắn, lỏng, khí có chứa các chất độc hoặc các tác nhân sinh học, các dạng năng lượng. Các tác nhân này luôn tồn tại trong môi trường, nhưng nó chỉ gây ô nhiễm khi nồng độ của chúng lớn đến mức gây tác hại cho con người, sinh vật và vật liệu công trình. Mỗi Quốc gia, tùy thuộc vào sự phát triển của các ngành khoa học, công nông nghiệp, giao thông vận tải... và nền kinh tế quốc dân, xã hội, dân trí mà đưa các tiêu chuẩn cho phép sao cho phù hợp với bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế quốc dân.

Bảo vệ môi trường có các bước chính: hạn chế mức tối đa các chất thải độc hại vào môi trường, giám sát môi trường thường xuyên, tìm biện pháp xử lý các chất thải, xử lý môi trường ô nhiễm và nhất là các sự cố môi trường. Để giám sát, phát hiện và xử lý môi trường ô nhiễm có rất nhiều phương pháp như: hóa học, vật lý và sinh học. Những phương pháp đó có thể sử dụng riêng rẽ hay kết hợp với nhau để đạt được hiệu quả cao nhất. Song việc sử dụng và kết hợp như thế nào cho phù hợp với tình hình thực tế là việc cần phải nghiên cứu.

Làm ô nhiễm môi trường sống có thể do nhiều nguồn ô nhiễm : không khí ô nhiễm; chất thải rắn độc hại và nước thải ô nhiễm ... và các nguyên nhân khác nhau. Theo số liệu thống kê của các nhà khoa học năm 2000, trên thế giới có khoảng 18 000 km³ nước thải. Vì vậy vấn đề xử lý nước thải từ các nguồn gây ô nhiễm trước khi thải vào môi trường, giảm tối đa mức độ ô nhiễm - đó là nhiệm vụ cấp bách và mang tính toàn cầu. Người ta quan tâm nhiều đến xử lý nước thải, tận dụng và khai thác triệt để nguồn nước và tái sử dụng chúng. Xuất phát từ nhu cầu đó đã có nhiều nghiên cứu đưa ra các công nghệ xử lý nước thải khác nhau.

Ở nước ta, gần đây vấn đề xử lý nước thải và ô nhiễm dầu được đặc biệt quan tâm - đó là điều bắt buộc đối với các cơ sở sản xuất có thải nước ô nhiễm ra môi trường.

Hoạt động quân sự mang sắc thái riêng và để giảm thiểu gây ô nhiễm do các hoạt động quân sự đòi hỏi có biện pháp phù hợp : vừa đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường, vừa đảm bảo bí mật, an ninh Quốc gia và phù hợp với điều kiện kinh tế xã hội của từng nước.

Ngành hậu cần bảo đảm công tác hậu cần của Quân đội. Chính vì vậy, các xí nghiệp quốc phòng trong ngành hậu cần cũng thải vào môi trường sống của chúng ta một lượng lớn chất thải độc hại nguy hiểm: hàm lượng BOD cao; ô nhiễm dầu mỡ đặc chủng; độc chất...Nước thải trong các ngành hậu cần quân đội có đặc trưng riêng, nên đòi hỏi cần nghiên cứu và đưa ra quy trình công nghệ xử lý phù hợp. Trong khuôn khổ đề tài này, chúng tôi tập trung nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trong xử lý nước thải có chứa dầu mỡ và nước thải có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao từ các cơ sở sản xuất thuộc ngành hậu cần quân đội.

PHẦN 1. TỔNG QUAN

1. Ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao và ô nhiễm dầu.

1.1.1. Ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao.

Nước thải của nhiều ngành công nghiệp có chứa hàm lượng hữu cơ cao như: công nghiệp chế biến thực phẩm, chế biến thủy hải sản, công nghiệp sản xuất giấy, sản xuất phân bón, nước thải sinh hoạt và nước thải bệnh viện... Để đánh giá độ nhiễm bẩn của nước thải các ngành trên, người ta thường chọn các chỉ tiêu cơ bản sau: pH, mùi, màu, BOD₅, COD, nitơ tổng số, tổng P, các chỉ tiêu vi sinh vật và SS ... Độ tính của nước thải có hàm lượng hữu cơ cao: nước thải loại này thường có màu sắc không bình thường (màu nâu đen), có mùi khó chịu (hôi thối...). Vì có hàm lượng chất dinh dưỡng cao đã làm tăng số lượng các vi sinh vật có trong nước thải và trong môi trường, đồng thời cũng làm tăng sự phát triển của các vi sinh vật gây hại, làm tăng độc tính cho môi trường, có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của các sinh vật nước, từ đó ảnh hưởng gián tiếp đến đời sống động vật và con người.

1.1.2. Nước ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.

Nước có chứa hàm lượng dầu mỡ và các sản phẩm dầu mỡ thường từ các sự cố môi trường (tràn dầu), từ hoạt động của nhiều ngành công nghiệp có sử dụng sản phẩm dầu: công nghiệp nặng, cơ khí, giao thông ... trong nước thải chứa dầu mỡ luôn luôn có một phần đáng kể (1 - 3 g/l) nằm ở trạng thái nhũ, phần còn lại là những hạt dầu lớn và các cấu tử nặng (nhựa đường, mazút...) có thể nổi lên hay chìm xuống đáy. Các nhũ dầu bảo toàn trạng thái huyền phù của nó rất bền vững, đặc biệt khi nồng độ dầu thấp (không vượt quá 1 gam/lít) hoặc khi không có các chất hoạt động bề mặt hay bọt khoáng nhỏ, cản trở sự hợp nhất của các hạt nhũ dầu.

Dầu mỡ và các sản phẩm dầu mỡ - tính chất và sự nguy hiểm khi bị ô nhiễm.

Dầu mỡ là hỗn hợp chất lỏng sánh, nhớt có màu từ nâu sẫm đến đen, tồn tại trong thiên nhiên dưới dạng lỏng hoặc lỏng khí nằm trong lòng đất đáy biển có độ sâu vài trăm mét đến hàng ngàn km. Thành phần chủ yếu của dầu mỡ là tập hợp các hydrocacbon, ngoài ra còn có các chất không thuộc hydrocacbon. Tính chất vật lý: có độ nhớt cao, tỷ trọng riêng từ 0,7-1,0 kg/dm³, nhiệt độ sôi từ 50-500°C.

Từ dầu mỏ qua chế biến tại nhà máy lọc dầu, hoá dầu ta thu được các sản phẩm dầu mỏ: nhiên liệu cháy cho các loại động cơ (xăng các loại; dầu diesel, dầu FO, dầu hoả, dầu mỡ bôi trơn, mỡ bảo quản..., Bitum, Parafilm,...

Đặc điểm của dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ: rất ít tan trong nước, có tỷ trọng thấp (thường nổi trên mặt nước), có nhiệt độ bắt cháy thấp và rất dễ cháy, có tính bám dính cao, có tốc độ lan toả cao....

Tác hại của ô nhiễm dầu mỏ và các sản phẩm dầu gây ra.

Hậu quả do ô nhiễm dầu gây ra cho môi trường là rất nghiêm trọng, đa dạng và khó khắc phục. Đối với thực vật, sinh vật sống ở biển thiệt hại rất lớn và khó nhận biết, khó đánh giá chi tiết và không bù đắp được. Khi bị nhiễm bẩn dầu, do tính chất nhẹ hơn nước, giữa mặt nước và không khí có lớp dầu mỏng ngăn cách làm cản trở quá trình trao đổi năng lượng, độ ẩm, ôxy, không khí..., hậu quả làm giảm quá trình quang hợp của thực vật sống trong nước (rong, tảo,...) làm tăng hàm lượng CO_2 và giảm ôxy làm chết hàng loạt sinh vật nước. Với lượng dầu rất nhỏ trong nước ($0,01\text{cm}^3/\text{l}$) cũng làm chết hàng loạt loài cá. Dầu dính bám vào bề mặt thực vật làm giảm khả năng sinh trưởng, phủ lên rong tảo và phù du làm cho nó không thể làm thức ăn cho các động vật khác. Đối với một số động vật như chim, thú, ... dầu bám lên bề mặt làm chúng khó hoặc không vận động được và quá trình trao đổi với bên ngoài bị hạn chế dẫn đến chết hàng loạt. Khi bị sự cố tràn dầu, nếu dầu loang bị cháy có thể làm chết hàng loạt động, thực vật. Cái chết của biển cả dẫn đến chết của khí quyển, một khâu quan trọng của sinh thái khi bị phá vỡ gây ra hậu quả không lường hết được.

Dầu mỏ và các sản phẩm dầu khi ngấm vào trong tế bào làm ngăn quá trình trao đổi chất giữa tế bào cơ thể sống với môi trường xung quanh. Ngoài ra, dầu mỏ và các sản phẩm dầu còn thay đổi hàng loạt tính chất hoá lý của môi trường, pH, khả năng trao đổi không khí, ôxy, sức căng bề mặt, nhiệt độ và độc tính,.... Một số sản phẩm dầu mỏ bị phân huỷ bởi vi sinh vật tạo ra hàng loạt các sản phẩm hữu cơ khác nhau, các sản phẩm này cũng có thể gây ô nhiễm môi trường thứ cấp với mức độ khác nhau, chúng có khi không gây độc trực tiếp, song cũng có khả năng tích tụ trong cơ thể sinh vật và biểu hiện gây độc ở sản phẩm cuối cùng.

1.2. Hiện trạng ô nhiễm hợp chất hữu cơ và dầu mỡ đặc chủng tại các nhà máy Quốc phòng.

Do đặc thù của các hoạt động quân sự, các cơ sở của ngành hậu cần quân đội như nhà máy chế biến thực phẩm, sản xuất lương thực dự trữ (lương khô, các chất có hàm lượng dinh dưỡng cao...), các xí nghiệp dược có sử dụng tá dược, các cơ sở sửa chữa xe máy, bảo quản trang thiết bị, vũ khí bằng dầu mỡ, các kho chứa xăng dầu và vận chuyển xăng dầu..., ngoài ra Quân đội còn tham gia vào khắc phục các sự cố môi trường, trong đó có sự cố tràn dầu.

Đại đa số các nhà máy xí nghiệp trong ngành Hậu cần Quân đội được xây dựng từ lâu với công nghệ lạc hậu và ít có hoặc hầu như không có hệ thống xử lý nước thải hữu hiệu. Nước thải của các nhà máy này chứa nhiều yếu tố độc hại đặc thù và gây ô nhiễm. Một số hoạt động Quân sự có tính cơ động, gây ô nhiễm ở diện hẹp và thời gian ngắn: tập trận, chuyển quân. Chính vì vậy với mô hình xử lý cố định với qui mô lớn không đáp ứng được tất cả mà đòi hỏi phải có mô hình nhỏ gọn và có thể cơ động, tùy từng trường hợp cụ thể có thể lắp nhiều khối.

Mục tiêu của đề tài: Nghiên cứu đưa ra các phương pháp xử lý nước thải từ các nhà máy Quốc phòng gây ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao và ô nhiễm dầu, phù hợp với điều kiện thực tế.

1.3. Các công nghệ xử lý môi trường ô nhiễm có chứa hợp chất hữu cơ và các sản phẩm dầu mỡ.

Dầu về cơ bản là không tan trong nước hoặc ở dạng nhũ, đặc biệt khi có hàm lượng cao. Cũng như nước thải có hàm lượng BOD cao, đối với loại những loại nước thải này sử dụng phương pháp công nghệ sinh học để xử lý thường không phù hợp do tải lượng ô nhiễm vượt quá khả năng chịu tải của hệ thống vi sinh. Để xử lý bằng phương pháp vi sinh có hiệu quả thì cần kết hợp xử lý bằng các phương pháp khác như: lý học, hóa học, hóa lý, hoặc phải cần thể tích lớn để pha loãng nước thải. Ta có thể sử dụng các phương pháp hóa lý đơn giản để tách dầu và phần lớn hợp chất hữu cơ trước khi sử dụng phương pháp sinh học. Ví dụ như: tách cơ học; keo tụ, kết bông và tuyển nổi.

Trên thực tế xử lý nước thải có chứa dầu hoặc các hợp chất hữu cơ cao, người ta thường sử dụng các công nghệ cơ bản sau:

- Phương pháp cơ học để loại bỏ rác và các chất rắn thô.
 - Phương pháp tách các phân nhẹ dạng dầu không tan trong nước bằng cách chỉnh pH để phá nhũ dầu và sau đó tách lớp dầu nổi, phương pháp này có thể loại cơ bản dầu không tan trong nước và một phần nhỏ ở dạng nhũ.
 - Phương pháp keo tụ với việc sử dụng các tác nhân keo tụ phù hợp để tạo môi trường cộng kết nhằm tách các chất ô nhiễm dưới dạng tan. Phương pháp này có thể tách đến 50 - 80% COD tùy thuộc vào loại chất ô nhiễm và chất keo tụ sử dụng.
 - Phương pháp sinh học được sử dụng để làm sạch nước thải có chứa các hợp chất hữu cơ dễ phân hủy bằng vi sinh vật. Phương pháp này dựa trên cơ sở sử dụng hoạt động của vi sinh vật để phân hủy các chất hữu cơ gây nhiễm bẩn trong nước thải. Các vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Trong quá trình sống, chúng phân huỷ các chất dinh dưỡng để duy trì sự sống tế bào, sinh trưởng và sinh sản, sinh khối của chúng được tăng lên. Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa. Như vậy, nước thải có thể được xử lý bằng phương pháp sinh học sẽ được đặc trưng bởi chỉ tiêu BOD hoặc COD. Để có thể xử lý bằng phương pháp này nước thải sản xuất phải không chứa các chất độc và tạp chất, các muối kim loại nặng hoặc nồng độ của chúng không được vượt quá nồng độ cực đại cho phép và có tỷ số BOD/COD $\geq 0,5$. Có thể phân loại các phương pháp sinh học dựa trên các cơ sở khác nhau. Nhưng nhìn chung dựa vào điều kiện sống của vi sinh vật để chia thành hai loại chính hiếu khí và kỵ khí.
 - Phương pháp keo tụ và kết bông là tạo ra những hạt mầm chất rắn trong nước thải có khả năng kết dính với nhau dựa trên sự tích điện, để tạo ra hạt có kích thước tăng dần đồng thời có khả năng cộng kết các phân tử của các chất tan hoặc không tan trong nước thải, kết quả cuối cùng là hình thành khối vật chất (gồm vật liệu kết bông và chất ô nhiễm có tỷ trọng khác với nước thải và được tách ra khỏi nước thải)
- Bản chất của quá trình kết bông là tạo ra cầu nối giữa các hạt kết tủa do sự khác nhau về điện tích. Để thay đổi điện tích bề mặt người ta sử dụng các polimer có tính chất

hoạt động bề mặt, chất này thường là acrylamid. Tùy thuộc vào đặc trưng nước thải mà người ta sử dụng polimer hoạt động bề mặt dạng anion (A), cation (C), hay non-ion (.). Tác nhân tạo keo nhôm là PAC (polyclorua nhôm) hiện đang được nhập từ Trung Quốc. PAC có công thức $[(Al(OH)_3)_m Cl_n]$, trong môi trường nước PAC thể hiện tính chất của keo $Al(OH)_3$ tương tự như khi dùng phèn nhôm. Sự có mặt của ion Cl , các hạt keo đã được nhiều công trình nghiên cứu chứng minh - ở nồng độ thích hợp sẽ trở nên bền vững hơn, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hấp thụ chất ô nhiễm trong nước thải. Song vấn đề đặt ra khi áp dụng công nghệ keo tụ và kết bông phải đạt được những chức năng công nghệ sau:

- Tỷ lệ hóa chất keo tụ và nước thải đúng liều lượng và thứ tự.

- Phải tính cho có đủ thời gian lưu để bông kết tủa lớn dần và cộng kết các phân tử ô nhiễm đến mức tối đa, đồng thời cơ cấu khuấy phải đảm bảo sao cho các khối keo tụ đã được kết bông không bị phá vỡ do tác động của sự khuấy trộn.

Do diện tích mặt bằng hạn chế, ta có thể sử dụng thiết bị lắng bản nghiêng để tách tủa. Bản chất của thiết bị là một bể lắng trong đó có nhiều ngăn lắng được hình thành từ các tấm đặt nghiêng với đáy một góc khoảng $60^\circ C$. Do đó tốc độ lắng được tăng lên nhiều so với bể lắng thông thường, đồng thời diện tích lắp đặt cũng giảm đáng kể.

Để công nghệ keo tụ và kết bông được hiệu quả cần nghiên cứu các điều kiện và hàm lượng chất keo tụ cho vào cũng như thành phần nước thải.

- Phương pháp tiệt trùng, khử mùi.

1.4. Xử lý nước thải ô nhiễm hàm lượng hữu cơ cao và ô nhiễm dầu.

Tổng quan các khái quát về ứng dụng vi sinh vật trong xử lý nước thải.

Trong công nghệ sinh học xử lý nước thải, người ta sử dụng các loại vi sinh vật khác nhau và tùy cách hô hấp của chúng có thể phân ra:

- Vi khuẩn hiếu khí (trong quá trình sống có sử dụng oxy). Đặc trưng đó là *Alaligenes*, *Flavobactericim*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Myxobacteviales*...

- Vi khuẩn kỵ khí (trong quá trình sống không sử dụng oxy và chỉ phát triển tốt trong môi trường kỵ khí). Vi khuẩn sinh Metan, *Methanobacterium*, *desulfovibrio*, *organotrophe*, *litotrophe*.

Trong nước thải có chứa hợp chất hữu cơ cao đều có chứa các vi khuẩn trên, trong điều kiện tối ưu chúng sinh sản rất nhanh nhờ nguồn dinh dưỡng trong môi trường như Oxy, cacbon, nitơ, muối khoáng. Người ta đã tính được trong 24 giờ vi khuẩn có thể tiêu thụ một lượng thức ăn gấp 20 - 30 lần trọng lượng cơ thể của chúng.

- Cơ chế trao đổi chất của vi sinh vật: Vi sinh vật có thể liên tục chuyển hóa các chất hữu cơ trong môi trường (nước thải) bằng cách duy nhất là đảm bảo quá trình sống và tạo ra tế bào mới, chúng có thể hấp thụ một lượng lớn chất hữu cơ qua màng tế bào, hoặc tiết ra các enzym phân hủy các hợp chất hữu cơ tạo ra các sản phẩm dễ hấp thụ hơn. Mối quan hệ giữa việc chuyển hóa chất hữu cơ và tổng hợp các tế bào cùng với tiêu thụ oxy (tạo năng lượng) theo Mackinney, được biểu thị như sau.

$$F = K_1 S + K_2 S + K_3 O_S$$

F - Lượng chất hữu cơ được chuyển hóa, mg/l theo BOD

S - Lượng chất được tổng hợp, mg/l chất hữu cơ không tro

O_S - Tiêu thụ oxy cho tổng hợp, mg/l oxy và hòa tan tự do

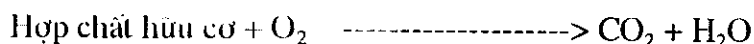
$$K_1 = 1,43, \quad K_2 = 1,0$$

Hai hằng số này được dùng để chuyển đơn vị đo lường thành miligam trong lít. Phương trình này chỉ đúng cho hệ hiếu khí.

a. Trao đổi chất hiếu khí.

Phản ứng đặc trưng cho quá trình phân giải chất hữu cơ trong điều kiện hiếu khí.

vi sinh hiếu khí



+ Δ E + vi sinh vật mới

Dựa vào bản chất của phản ứng ta cần tính toán thiết kế các hệ xử lý nước thải trong điều kiện hiếu khí.

b. Trao đổi chất kỵ khí.

Các phương trình cơ bản của trao đổi chất kỵ khí và trao đổi chất hiếu khí khác nhau rất ít. Vì trong cả hai quá trình vi sinh vật đều lấy năng lượng từ phân hủy các hợp chất hữu cơ để duy trì sự sống và tạo ra tế bào mới. song trong điều kiện hiếu khí, vi

sinh vật phân hủy hợp chất hữu cơ tạo ra CO_2 và H_2O , còn trong điều kiện kỵ khí, phân hủy đến các sản phẩm trung gian - tạo ra metan và axit trong các phản ứng này, oxy được lấy từ nước. Axit tạo ra là do quá trình phân hủy hydrat cacbon và protein.

1.5. Nguyên lý chung của phương pháp công nghệ sinh học trong xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ và dầu.

Bản chất của quá trình này là phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải nhờ vi sinh vật hiếu khí, hoặc kỵ khí cũng có thể kết hợp cả hai.

Phụ thuộc vào điều kiện làm thoáng của công trình mà công nghệ xử lý sinh học được chia ra làm hai dạng:

- Xử lý tự nhiên: Quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ diễn ra trong điều kiện tự nhiên: Đồng ruộng thoáng, hồ sinh học, mương tưới tiêu, sông....Dạng này tiêu hao năng lượng ít, hiệu quả xử lý trên đơn vị diện tích thấp, đòi hỏi diện tích bề mặt lớn và có thể gây ô nhiễm thứ cấp do không được xử lý tiếp theo.

- Dạng xử lý thứ hai: Quá trình xử lý diễn ra trong điều kiện nhân tạo có sự khuấy như: Bể sinh học nhỏ giọt; loại bể aerotank, đĩa lọc sinh học... ưu điểm là chiếm ít diện tích, hiệu quả phân hủy cao, có thể làm giảm BOD cao, người ta thường áp dụng công nghệ sinh học nhân tạo. Công nghệ sinh học nhân tạo được chia ra làm hai loại:

- a. Loại các công trình trong đó sinh khối (bùn hoạt tính) ở trạng thái lơ lửng - kiểu aerotank. Trong các công trình này oxy được cung cấp nhờ quá trình sục khí và khuấy trộn với nước thải và bùn hoạt tính. Bùn hoạt tính được tồn tại dưới dạng bông xốp và trong nó tập hợp các quần thể vi sinh vật có khả năng hấp thụ và phân hủy các hợp chất hữu cơ nhờ oxy được cung cấp. Để trộn đều bùn hoạt tính, oxy và nước thải phải sử dụng hệ thống khuấy trộn và bơm khí. Trong quá trình phân hủy, lượng bùn hoạt tính lắng đều. Sau một thời gian, một phần bùn hoạt tính được lắng và thải ra ngoài, một phần bùn được tuần hoàn trở lại aerotank để tiếp tục quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ - quá trình này được gọi bùn hoạt tính tuần hoàn. Hiệu suất xử lý nước thải trong aerotank phụ thuộc vào thành phần, tính chất nước thải, độ đục nước thải, pH, nhiệt độ và điều kiện khuấy trộn cũng như điều kiện cung cấp oxy và những yếu tố khác. Nhược điểm của phương pháp này là tạo ra lượng bùn lớn.

b. Loại công trình mà các vi sinh vật được dính bám và phát triển trên bề mặt giá thể (Suppost), như: Bể biophil, đĩa lọc sinh học, hoặc bể phản ứng mà trong đó vi sinh vật bám trên giá thể được đặt chìm trong nước. Quá trình phân hủy được diễn ra trên bề mặt giá thể cũng có thể là quá trình kỵ khí hoặc hiếu khí phụ thuộc vào không hoặc có cung cấp oxy.

Giá thể được sử dụng có thể là: than hoạt tính, gạch, sỏi, cát, nhựa hữu cơ, hạt nhựa, tấm nhựa...

Hãy tìm hiểu quá trình hình thành màng vi sinh trên giá thể. Nói chung trong môi trường nước, vi sinh vật có xu hướng bám và chuyển động trên bề mặt vật liệu rắn. Trên bề mặt giá thể, vi sinh vật tiết ra một chất dính bám và chúng có thể chuyển động trong chất đó, khi có đủ điều kiện: nguồn các hợp chất hữu cơ, khoáng chất, pH, nhiệt độ, oxy (đối với vi sinh vật hiếu khí), chúng phát triển tập trung ở một khu vực, sau đó màng vi sinh vật không ngừng phát triển, phủ kín toàn bộ bề mặt giá thể tạo ra lớp đơn bào. Sau một thời gian có sự phân lớp nhờ đa dạng của vi khuẩn lớp ngoài là hiếu khí, lớp trong là kỵ khí hoặc kỵ khí không bắt buộc. Trong các lớp này hình thành một tập đoàn vi sinh vật rất đa dạng nhờ: Vi khuẩn nuôi cấy và vi khuẩn có trong thành phần nước thải (bản địa) ở đây có sự cạnh tranh. Chính nhờ cấu trúc đặc biệt của màng vi sinh bám, mà quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ diễn ra mạnh hơn và lượng bùn sinh khối tạo ra ít hơn.

Màng vi sinh bám trên bề mặt giá thể có thể chủ yếu là vi sinh vật hiếu khí hoặc kỵ khí - điều đó phụ thuộc vào mục đích sử dụng. Nếu công trình xử lý là hiếu khí thì trên bề mặt giá thể (chủ yếu) là vi khuẩn hiếu khí, còn trong điều kiện kỵ khí thì ngược lại. Vi sinh vật bám trên giá thể, có thể là vi sinh vật được tuyển chọn và nuôi cấy trên giá thể hoặc là vi sinh vật bản địa có trong nước thải, cả hai đều có những ưu, nhược điểm.

- Nếu sử dụng vi sinh vật tuyển chọn - cho ta hiệu quả xử lý cao hơn và có tính chọn lọc theo mục đích xử lý, song sau một thời gian sử dụng tỷ lệ vi sinh vật tuyển chọn giảm dần và được thay thế bằng vi sinh vật bản địa. Mặt khác sau một thời gian sử dụng thay thế giá thể mới với quá trình nuôi cấy lặp lại.

- Nếu sử dụng vi sinh vật bản địa hiệu quả xử lý có thể kém hơn, song không cần thay thế giá thể trong thời gian dài.

Trong thực tế, hiện nay phương pháp công nghệ sinh học để xử lý nước thải có hàm lượng hữu cơ cao được áp dụng rộng rãi và cho kết quả tốt, có thể sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp với các phương pháp khác phụ thuộc vào từng điều kiện cụ thể.

Ưu điểm của phương pháp ứng dụng công nghệ sinh học: ít tốn kém, dễ triển khai, chi phí thấp, các sản phẩm tạo ra ít hoặc không độc với môi trường và tương đối triệt để.. Tối nhất áp dụng cho nước thải có chỉ số BOD / COD $\geq 0,5$.

Nhược điểm: Vi sinh vật phân hủy và phát triển phải đòi hỏi một số điều kiện cụ thể: Thời gian dài, pH, nhiệt độ ,hàm lượng BOD không quá cao, vốn đầu tư ban đầu lớn, kiểm soát vận hành đòi hỏi chặt chẽ.

Sau đây là những điều kiện cần chú ý khi áp dụng phương pháp sinh học trong xử lý nước thải có hàm lượng hữu cơ cao.

- Cần có mặt vi sinh vật có khả năng phân hủy các hợp chất hữu cơ cần xử lý.
- Đảm bảo hàm lượng BOD không cao và hợp lý.
- Đảm bảo pH và nhiệt độ tối ưu
- Trong nước thải không hoặc ít chứa các chất có độc tính đối với vi sinh vật (nếu có thì cần xử lý trước)
- Đảm bảo điều kiện dinh dưỡng tối ưu: Tỷ lệ C:N:P:K và oxy (đối với phân hủy hiếu khí)
- Đảm bảo diện tích bề mặt tiếp xúc của nước thải với vi sinh vật lớn.
- Đảm bảo quá trình hoạt động liên tục, bảo đảm vi sinh vật không bị chết do thiếu cung cấp dinh dưỡng hoặc oxy.

Căn cứ vào hàm lượng BOD trong nước thải ta có thể sử dụng 1 trong 2 quá trình hoặc cả hai đó là hiếu khí và kỵ khí. Trong thực tế, khi phân hủy hiếu khí đã có một phần của kỵ khí. Để đưa ra qui trình xử lý của nước thải có hàm lượng BOD cao và đầu trong ngành hậu cần Quân đội, chúng tôi chủ yếu tập trung vào phương pháp ứng dụng công nghệ sinh học với chủng vi sinh vật tuyển chọn và bản địa.

PHẦN 2. PHẦN THỰC NGHIỆM

2.1 Vật liệu và phương pháp.

2.1.1. Nguyên liệu và hóa chất.

- Địa chỉ lấy mẫu để tiến hành phân lập chủng vi sinh nghiên cứu:

+ Mẫu ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu lâu năm : do nhiều năm trong và ngoài quân đội chủ yếu sử dụng dầu mỡ nhập khẩu từ Liên Xô cũ, chính vì vậy tính đặc thù về dầu mỡ trong và ngoài quân đội thể hiện chưa thật rõ. Chúng tôi đã lấy mẫu nghiên cứu tại một số nơi bị ô nhiễm dầu cao và lâu năm : Z - 551 (Bộ quốc phòng); Kho 680 (Bộ quốc phòng); Bãi chứa vỏ thùng kho Đức Giang; Nước thải lâu năm tại xí nghiệp đầu máy xe lửa Gia Lâm; và mẫu thu được từ cơ sở sửa chữa xe máy tại Hà Nội.

- Hóa chất dùng để nghiên cứu có độ tinh khiết cao

+ Cao thịt, Trypton, pepton và một số hoá chất dùng trong kỹ thuật vi sinh của hãng MERCK

+ Hoá chất dùng trong phân tích của (Pharmacia; Nga ;Đức và Trung Quốc).

- Nguyên liệu dùng cho nghiên cứu khả năng phân huỷ của vi sinh vật :

+ Dầu thô mỏ Bạch Hổ

+ Dầu diezen (DO) và mazut (FO) của Petrolimex

2.1.2. Thiết bị máy móc.

- Các thiết bị máy móc dùng trong nghiên cứu có độ chính xác cao.

Kính hiển vi điện tử Olympus độ phóng đại 1500 lần (Nhật Bản)

Cân phân tích Mettler AB204 (Thụy Sĩ)

Cân kỹ thuật Caltex (Tây Đức)

Máy đo pH HANNA (Italia)

Máy lắc (Đức)

Nồi khử trùng BK75 (Nga)

Box Laminar	(Việt Nam)
Tủ nuôi cấy	(Hungari)
Tủ sấy khử trùng	(Hungari)
Tủ hút Labo Conco	(Mỹ)
Dụng cụ thủy tinh	

2.2. Phương pháp nghiên cứu.

a. . Môi trường nuôi cấy vi khuẩn trên đĩa thạch (g/l).

Cao thịt	3g
Peptone	5g
Glucose	1g
NaCl	1g
Agar	10g
Nước cất	1 lít

Chỉnh pH từ 6,8 đến 7,2

Môi trường được khử trùng ở điều kiện : 121⁰C (1atm) , thời gian 30 phút.

b. Môi trường khoáng (g/l)

KNO ₃	3g
KH ₂ PO ₄	0,3g
MgSO ₄	0,4g
Na ₂ HPO ₄	0,7g
NaCl	1 g
Nước máy	1 lít

Chỉnh pH 6,8 - 7,2

Môi trường được khử trùng ở điều kiện : 121⁰C (1 atm) trong 30 phút.

Ghi chú: tất cả dụng cụ dùng trong kỹ thuật vi sinh phải đảm bảo khử trùng.

2.2.1. Phương pháp xác định số lượng vi sinh vật bằng phương pháp pha loãng tối hạn.

Cân 10g mẫu (nếu là mẫu rắn) hoặc 10 ml (nếu là mẫu lỏng) cho vào 90ml nước muối sinh lý (NaCl 0,85%) đã vô trùng, mẫu lắc đều trên máy lắc với tốc độ

150 vòng/phút trong 10 phút. Dùng pipet vô trùng hút 1,0ml dịch chứa vi sinh vật cho vào ống nghiệm có 9,0ml nước muối vô trùng và trộn đều trên máy rung lắc.

Từ ống nghiệm trên, hút 1,0 ml cho vào ống thứ hai đã có sẵn 9,0 ml nước muối sinh lý và pha loãng tiếp tục, quá trình này được lặp lại đến khi nào số lượng vi sinh không quá lớn trong một đơn vị thể tích. Sau khi pha loãng xong, hút 0,1 ml dịch đã pha loãng nuôi cấy trên môi trường thạch tương ứng. Dùng que gạt vô trùng gạt đều mẫu trên bề mặt thạch. sau nuôi cấy ở nhiệt độ 30°C, theo dõi trong 24 giờ và đếm số khuẩn lạc trên từng đĩa petri và tính theo công thức:

$$X = a.n$$

a - số lượng khuẩn lạc trên mỗi đĩa nuôi cấy

n - độ pha loãng

X - số lượng CFU (Colony Forming Unit)/g (ml) mẫu.

Ghi chú : Đếm số lượng khuẩn lạc theo phương pháp gạt trên đĩa thạch cần phải đếm ở vài nồng độ khác nhau và mỗi nồng độ gạt 3 đĩa và tính kết quả trung bình.

2.2.2. - Phương pháp làm giàu mẫu để phân lập các chủng vi sinh vật:

Mẫu đất, bùn bị ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao hoặc dầu và các sản phẩm dầu được nuôi cấy lắc tích lũy vi sinh vật trên môi trường có chứa nguồn cac bon duy nhất là dầu thô (5%) hoặc hợp chất hữu cơ trong nước thải. Điều kiện nuôi cấy lắc 200 vòng/phút, nhiệt độ 30°C ± 2°C, thời gian từ 5 đến 7 ngày, sau đó chuyển dịch sang môi trường nuôi cấy mới. Quá trình lắc tích lũy được tiến hành qua 3 lần cấy truyền. Các mẫu sau khi lắc tích lũy cho sinh khối nhiều (tạo độ đục của môi trường) và loại bớt vi sinh vật không có khả năng phân huỷ dầu, được chúng tôi phân lập, tuyển chọn và giữ giống để phục vụ cho mục đích nghiên cứu sau này.

- Phân lập và tuyển chọn: Bằng phương pháp pha loãng tới hạn, các mẫu nuôi cấy lắc tích lũy được gạt trên môi trường đặc trưng để thu được các khuẩn lạc sạch và có khả năng sử dụng sản phẩm dầu và hợp chất hữu cơ gây ô nhiễm.

- Phương pháp xác định số lượng vi khuẩn bằng phương pháp pha loãng tới hạn. Phương pháp này được dùng để xác định khả năng phát triển của vi sinh vật trên những môi trường nhất định. Để đánh giá khả năng phân huỷ dầu và các sản phẩm dầu hoặc các hợp chất hữu cơ cao ta có thể dựa theo hai cách : 1 - xác định lượng

nguồn cacbon đưa vào môi trường nuôi cấy còn lại theo thời gian; 2 - Xác định số lượng vi sinh vật trong 1 đơn vị cần xác định theo thời gian (đây là phương pháp qua số lượng tế bào vi sinh (sinh khối) để xác định lượng nguồn cacbon thay đổi trong quá trình nuôi cấy).

- Phương pháp tách chiết sản phẩm dầu và xác định lượng dầu còn lại bằng phương pháp trọng lượng (theo TCVN 5945 - 1995).

- Sử dụng các nguyên lý chung về xử lý nước thải.

- Phương pháp giữ và bảo quản chế phẩm vi sinh vật (Đông khô, giữ cấy truyền; giữ trên cát, trên silicagen, trên chất hấp phụ).

- Các phương pháp xác định BOD; COD và một số chỉ tiêu môi trường khác (theo TCVN 5945 - 1995).

PHẦN 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Qua tham khảo tài liệu và thực tế, ta nhận thấy: xử lý nước thải công nghiệp ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu mỏ cũng như xử lý ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao có những điểm giống nhau và đặc thù riêng.

- Giống nhau : chúng đều là hợp chất hữu cơ có phân tử lượng rất khác nhau, có thể áp dụng các phương pháp lý, hoá-lý và sinh học (hiếu khí và kỵ khí) để xử lý.

- Khác nhau : về đặc điểm và độc tính gây ô nhiễm; trong xử lý ô nhiễm dầu sau khi phá nhũ dầu và cơ học tách dầu nổi đã loại bỏ được một phần lớn dầu gây ô nhiễm. Còn đối với ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao - vì đa số hợp chất hữu cơ tan trong nước hoặc trong dạng nhũ. Ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao trong các nhà máy chế biến thực phẩm dễ bị các vi sinh vật phân huỷ, còn vi sinh phân huỷ dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ có tính chọn lọc cao hơn.

Chính vì vậy trong phần trình bày tiếp theo, chúng tôi xin trình bày có phần chung cho hai loại xử lý, song cũng có những phần riêng cho hai loại gây ô nhiễm.

3.1. Xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ và dầu bằng phương pháp hóa lý.

Đối với nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao (nhất là dạng nhũ) cũng như ô nhiễm dầu, ta có thể loại bớt một phần các chất gây ô nhiễm bằng phương pháp keo tụ và kết bông. Phương pháp này cho hiệu quả cao khi lựa chọn được các thông số phù hợp.

Nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ trong quá trình keo tụ - kết bông.

Để tiến hành nghiên cứu đã sử dụng nước thải lấy từ Công ty X 22 Tổng cục hậu cần có hàm lượng COD cao 4000mg/l.

Hóa chất sử dụng polychlorua nhôm $[(Al(OH)_3)_mCl_n]$ (viết tắt PAC), có hàm lượng nhôm được tính theo Al_2O_3 khoảng 30%. Chất trợ lắng A-101 (loại anion). Dụng cụ và thiết bị sử dụng là ống đong 1 lít và máy khuấy VELP, đồng hồ đếm giây. Thí nghiệm được tiến hành bằng cách sau khi cho tác nhân keo tụ vào nước thải, chất lỏng được khuấy với tốc độ 150 vòng / phút trong thời gian 30 giây. Sau khuấy ở tốc độ 40 vòng/phút trong vòng 3 phút. Sau đó dừng khuấy và quan sát đo

các thông số cần thiết như: thời gian bông keo hình thành khi khuấy, thời gian lắng trong sau khi đã ngừng khuấy, thể tích lắng sau 30 phút ml/l. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Nghiên cứu lượng PAC tối ưu đối với nước thải của nhà máy X 22

TT	T°C	pH	Nồng độ PAC ppm	Thời gian bông keo hình thành khi khuấy (giây)	Thời gian lắng trong sau ngừng khuấy (phút)	Thể tích bùn lắng sau 30 phút (mg/l)
1	25	5,5-6,5	60	60	7	10
2	25	5,5-6,5	80	60	6	15
3	25	5,5-6,5	100	30	4	20
4	25	5,5-6,5	120	15 - 20	3	25
5	25	5,5-6,5	140	15	3	25
6	25	5,5-6,5	200	10-15	<3	28

Dựa trên kết quả nghiên cứu và hiệu quả kinh tế chúng tôi chọn nồng độ PAC 120 - 140 ppm để nghiên cứu ứng dụng.

Xác định chất trợ lắng A-101 với hàm lượng PAC là 120 ppm.

Bảng 2. Xác định lượng polimer A-101 với hàm lượng PAC là 120 ppm

TT	t°C	pH	C _{PAC} (ppm)	C _{A-101} (ppm)	Thời gian bông hình thành khi bổ sung A-101	Thời gian lắng trong , sau ngừng khuấy	Thể tích bùn lắng sau 30 phút (ml/l)
1	25	6 - 7	120	2	20 sec	100 sec	28
2	25	6 - 7	120	3	20 sec	100 sec	26
3	25	6 - 7	120	4	15 sec	70 sec	27
4	25	6 - 7	120	5	10 sec	50 sec	30
5	25	6 - 7	120	6	10 sec	40 sec	35
6	25	6 - 7	120	7	10 sec	35 sec	35

Qua kết quả ta thấy nồng độ PAC và A-101 tối ưu cho quá trình xử lý nước thải tại cơ sở chế biến thực phẩm có hàm lượng hợp chất hữu cơ cao là 120 ppm và 5 ppm.

Qua các thí nghiệm cho thấy việc xử lý nước thải có BOD cao (mà chất rắn lơ lửng không nhiều) bằng phương pháp keo tụ thường có hiệu suất xử lý chất hữu cơ hòa tan không cao, kèm theo là lượng bùn thải sinh ra lớn.

3.2. Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật có khả năng xử lý ô nhiễm dầu có hiệu quả.

3.2.1. Khảo sát, phân lập các chủng vi khuẩn tại các vị trí bị ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.

Vị trí lấy mẫu là những nơi có lượng dầu thải ra thường xuyên và trong thời gian dài. Trong quá trình phát triển của các vi sinh vật trong tự nhiên, các vi sinh vật luôn luôn thích nghi với môi trường sống. Do vậy, chúng tôi khảo sát và lấy mẫu tại những nơi tồn đọng nhiều dầu thải, để từ đó có thể phân lập và tuyển chọn những chủng vi khuẩn có khả năng sử dụng dầu tốt nhất. Các địa điểm có ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu được chúng tôi khảo sát và lấy mẫu là:

Mẫu đất - Nơi chứa các vỏ thùng dầu bị tràn ra lâu ngày tại kho xăng Đức Giang.

- Mẫu nhiễm dầu và các sản phẩm dầu tại nhà máy sửa chữa ô tô Z - 551 Tổng cục kỹ thuật; kho bảo quản vũ khí 680 (Bộ Quốc phòng); nơi bảo dưỡng và sửa chữa đầu máy xe lửa của Xí nghiệp đầu máy xe lửa Hà Nội và mẫu từ cơ sở sửa chữa xe máy tại Hà Nội.
- Từ các mẫu thu thập tại các điểm ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu, chúng tôi đã phân lập được các chủng vi khuẩn bằng phương pháp làm giàu mẫu, được trình bày ở bảng 3.

Từ các mẫu thu thập được chúng tôi phân lập được 32 chủng vi khuẩn và chia thành 5 nhóm ký hiệu N1 - N5 để nghiên cứu khả năng sử dụng dầu của các nhóm vi khuẩn này.

Bảng 3. Số lượng các vi khuẩn phân lập được tại các mẫu thu thập.

TT	Địa điểm lấy mẫu	Ký hiệu chủng	Tổng số chủng
1	Bãi chứa vỏ thùng kho Đức Giang (ĐG) Mẫu N1	ĐG1.6 ĐG 1.6.1 ĐG 1.5.2 ĐG1.5 ĐG4DO4 ĐG4 ĐG2 ĐG7.1	8 chủng
2	Mẫu nước thải xường của Z - 551 Tổng cục kỹ thuật Bộ Quốc phòng. Mẫu N2	M1.2.1 M1.2.2 M1.6.1 M1.5.2D M1.7.2D M1.7.2xD	6 chủng
3	Bùn tại cống bảo trì đầu máy xe lửa của xí nghiệp đầu máy xe lửa Hà Nội . Mẫu N3	M2.6.3 M2DO ĐM2.3 ĐM2.3xD	4 chủng
4	Bùn tại cống thải kho 680 bảo quản vũ khí - Bộ Quốc phòng. Mẫu N4	M4DO4 M4DO M4.5.1D M4.7 M4.7xD M4.5.2 M4.3.1	7 chủng
5	Mẫu nhiễm dầu khác. Mẫu N5	B01 B02 B7.1 N1.3 N4.6.1D N6.1 N7.1	7 chủng

3.2.2. Kết quả phân huỷ dầu của các nhóm vi khuẩn đã phân lập

Chúng tôi tiến hành nuôi cấy 5 nhóm vi khuẩn (phân lập được trong bảng 3) trên môi trường khoáng với nguồn cacbon duy nhất là dầu DO; dầu FO hoặc dầu thô (Chúng tôi sử dụng cơ chất này mang tính đặc trưng riêng) với nồng độ 5%. Sau 7 ngày nuôi cấy trên máy lắc (200 vòng/phút), trong điều kiện nhiệt độ phòng (từ 27

đến 32⁰C), tiến hành chiết để thu hồi các sản phẩm dầu nhằm xác định lượng dầu còn lại bằng phương pháp trọng lượng.

Song song với mẫu thí nghiệm chúng tôi có đặt mẫu đối chứng trong điều kiện nuôi cấy như mẫu thí nghiệm.

Khả năng phân huỷ dầu của các nhóm vi khuẩn được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Khả năng sử dụng dầu DO, FO và dầu thô của các nhóm vi khuẩn.

tt	Ký hiệu mẫu	Khả năng sử dụng dầu DO (%)	Khả năng sử dụng dầu FO (%)	Khả năng sử dụng dầu thô (%)
1	N1	48,6	37,3	35,2
2	N2	27,2	52,2	40,78
3	N3	57,8	11,6	43,98
4	N4	48,2	21,0	12,3
5	N5	38,1	18,1	25,5

Trong đó: Hiệu suất tách chiết của dầu DO là 92,1%

Hiệu suất tách chiết của dầu FO là 99,39 %

Hiệu suất tách chiết của dầu thô là 91,61%.

Từ bảng trên ta nhận thấy khả năng sử dụng dầu DO, FO và dầu thô của các nhóm là khác nhau. Từ nguồn ô nhiễm dầu khác nhau, ta được tập hợp chủng có khả năng phân huỷ các sản phẩm dầu khác nhau. Hiệu quả phân huỷ của các tập hợp chủng này là rất cao, vì hàm lượng dầu dùng cho thí nghiệm là 5%, song trong thực tế lượng dầu cao nhất trong nước thải (trừ dầu nổi) là 3g/lit -0,3%.

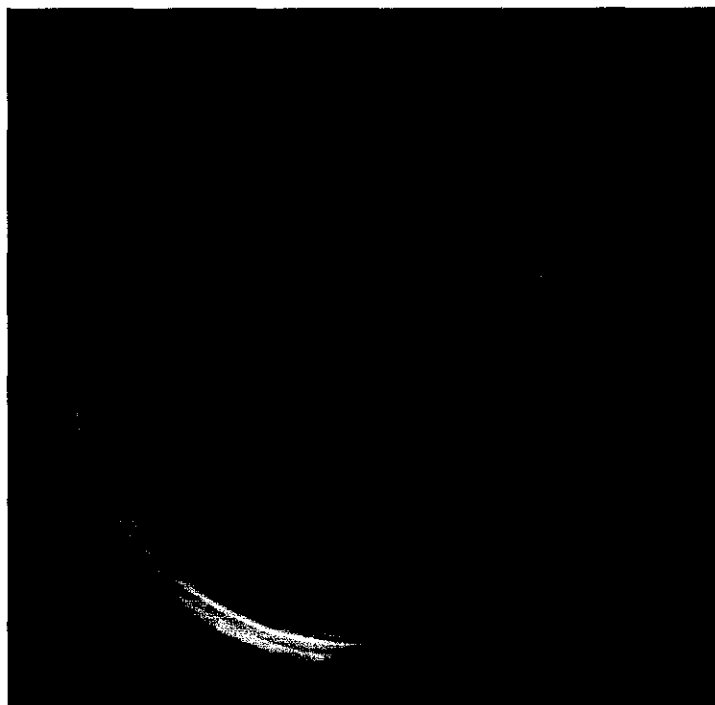
Lựa chọn chế phẩm vi sinh có khả năng xử lý dầu cao, chúng tôi tiến hành phân lập, tuyển chọn các chủng có khả năng sử dụng dầu và các sản phẩm dầu và nghiên cứu một số tính chất sinh lý, sinh hoá cơ bản của chúng.

3.2.3. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái khuẩn lạc của 4 chủng vi khuẩn.

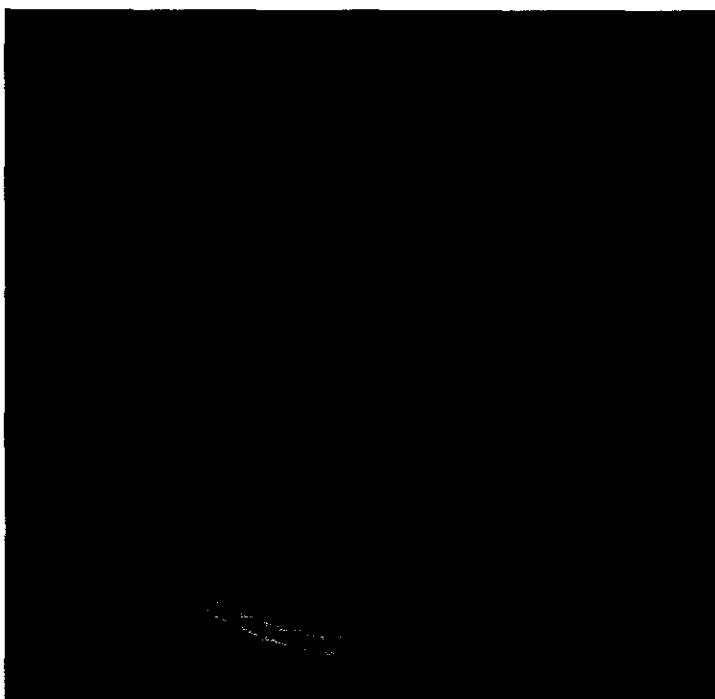
Để có thể ứng dụng được các chủng vi sinh phân lập được vào xử lý ô nhiễm dầu cần nghiên cứu một số tính chất sinh lý và sinh hóa của chúng, từ đó đưa ra điều kiện tối ưu và phù hợp.

Từ các tập hợp chủng có khả năng sử dụng dầu tốt, chúng tôi phân lập được 4 chủng có khả năng sử dụng dầu thô tốt nhất (vì khi vi sinh vật có khả năng phân huỷ

**Ảnh 1. Hình thái khuẩn lạc
của chủng V6.1**



**Ảnh 2. Hình thái khuẩn lạc
của chủng V6.2**



**Ảnh 3. Hình thái khuẩn lạc
của chủng X1**



**Ảnh 4. Hình thái khuẩn lạc
của chủng X2**



dầu thô tốt cũng có khả năng phân huỷ các sản phẩm dầu mỡ tốt), được ký hiệu: X1, X2, V6.1 và V6.2. Hình thái và màu sắc của khuẩn lạc được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5 . Đặc điểm của các chủng vi khuẩn phân lập được và định tên.

Chủng vi khuẩn	Hình thái tế bào	Nhuộm Gram	Tên chi
V6.1	Tế bào cong hình vành khuyên		
V6.2	Tế bào hình que ngắn, đứng riêng rẽ		
X1	Tế bào hình que ngắn, dính liền hai, ba tế bào		
X2	Tế bào hình que ngắn, đứng riêng rẽ		

Các hoạt tính sinh lý, sinh hoá

Ký hiệu chủng	Đồng hoá các nguồn nitơ		Thủy phân ure	Phân giải gelatin	Lên men glucose	Phân giải tinh bột	Sinh lipaza	Sinh axit	Khả năng di động	Phản ứng Catalaza
	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻								
V 6.1	+	+	+	-	-	+(yếu)	+	-	-	+
V 6.2	+	+	+	-	-	-	+	++	+	+
X 1	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
X 2	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+

Khả năng đồng hoá các nguồn cacbon

STT	Nguồn cacbon	Chủng vi khuẩn			
		V 6.1	V 6.2	X 1	X 2
1	Gluco	+	+	+	+
2	L - Sorboza	-	-	-	-
3	D - Riboza	-	-	-	-
4	D - Xyloza	+/-	-	-	-

5	L - Arabinoza	-	-	-	-
6	L - Rhamnoza	-	-	-	-
7	Trehaloza	-	-	+	-
8	Lactoza	-	-	-	-
9	Mannitol	-	-	+	-
10	Surcoza	-	-	+	-
11	Sorbitol	-	-	-	-
12	Melebioza	-	-	+	-
13	Cellobioza	-	-	+	-
14	Melezitoza	-	-	-	-
15	Cadaverin	-	-	-	-
16	Alanin	-	+	+	-
17	Hexandecan	-	+	-	-
18	Maltoza	+/-	-	+	-
19	Raffinoza	-	-	+	-
20	D - Galactoza	+/-	-	+	-
21	Myo-inositol	+/-	-	-	-
22	Starch	-	-	-	-
23	Glycerol	--	-	+	+
24	D - Glucolat	-	+	+	+
25	Galactiol	-	-	-	-
26	Histidin	-	-	+	+
27	Arginin	+	+	+	-
28	Sacilin	+	-	-	-
29	Fructoza	-	+	+	-
30	Inulin	+	-	+	-

Qua bảng trên ta thấy, các chủng phân lập được có thể phân huỷ nhiều hợp chất hữu cơ có cấu trúc khác nhau, vì vậy có thể ứng dụng chúng tương đối rộng trong xử lý môi trường ô nhiễm. Để ứng dụng có hiệu quả, cần nghiên cứu một số tính chất sinh lý, sinh hoá cơ bản.

3.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường đối với sự phát triển của 4 chủng vi khuẩn.

Sinh trưởng và phát triển cũng như khả năng sử dụng dầu của các chủng vi khuẩn đều phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như: nhiệt độ, pH, nồng độ NaCl... Trong các thí nghiệm sau, tiến hành nuôi cấy tập đoàn vi sinh trong môi trường nguồn cacbon duy nhất là sản phẩm dầu, khả năng phân huỷ dầu được thể hiện gián tiếp qua số lượng tế bào vi sinh (sinh khối).

3.2.4.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ.

Nuôi cấy 4 chủng vi khuẩn trên môi trường khoáng có chứa 5% dầu DO, sau 7 ngày nuôi cấy gọt ra đĩa thạch và đặt trong điều kiện nhiệt độ sau: 4°C, 20°C, 30°C, 40°C và 55°C. Đánh giá khả năng phát triển của các chủng sau 7 - 10 ngày nuôi cấy. Kết quả thu được ở bảng 6. Kết quả ở bảng 6 cho thấy 4 chủng vi khuẩn phát triển tốt ở nhiệt độ 30°C - 40°C, không phát triển ở nhiệt độ 4°C cũng như ở nhiệt độ 55°C, nhiệt độ tối ưu của 4 chủng vi khuẩn phát triển là 30°C. Kết quả này chứng tỏ 4 chủng vi khuẩn này thuộc nhóm ưa nhiệt trung bình.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên khả năng phát triển của 4 chủng vi khuẩn

Chủng VK Nhiệt độ	X1	X2	V6.1	V6.2
4°C	-	-	-	-
20°C	++	++	+	+
30°C	+++	+++	+++	+++
40°C	++	++	++	++
55°C	-	-	-	-

Chú thích:

- +++ Phát triển mạnh
- ++ Phát triển trung bình
- + Phát triển yếu
- Không phát triển

3.2.4.2. Ảnh hưởng của pH.

pH của môi trường là yếu tố đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển của vi sinh vật. Mỗi nhóm vi sinh vật chỉ phát triển trong một khoảng pH nhất định. Vì thế việc điều chỉnh pH môi trường về khoảng pH tối ưu có tác dụng làm tăng khả năng phân huỷ dầu của các chủng vi sinh vật.

Nghiên cứu sự phát triển của 4 chủng vi khuẩn trong các điều kiện pH là: 3,0 - 5,0 - 6,0 - 7,0 - 8,0 - 9,0 và 10,0. Trên môi trường khoáng có chứa 5 % dầu DO, nuôi cấy lắc trong thời gian 7 ngày ở nhiệt độ phòng. Kết quả được trình bày trong bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng pH môi trường lên khả năng phát triển của 5 chủng vi khuẩn.

pH Chủng vi khuẩn	3,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
Chủng X1 (CFU/ml)	0	$4,7 \times 10^8$	$8,0 \times 10^9$	$7,8 \times 10^{12}$	$3,0 \times 10^{11}$	$5,6 \times 10^8$	$3,4 \times 10^4$
Chủng X2 (CFU/ml)	0	$4,6 \times 10^8$	$3,4 \times 10^{10}$	$4,0 \times 10^{12}$	$4,7 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^8$	$1,82 \times 10^4$
Chủng V6.1 (CFU/ml)	0	$5,6 \times 10^7$	$2,54 \times 10^9$	$5,2 \times 10^{11}$	$7,0 \times 10^{10}$	$9,8 \times 10^7$	$1,5 \times 10^3$
Chủng V6.2 (CFU/ml)	0	$1,15 \times 10^8$	$2,9 \times 10^{10}$	$5,88 \times 10^{12}$	$4,3 \times 10^{12}$	$2,15 \times 10^9$	$4,5 \times 10^4$

Kết quả nghiên cứu cho thấy cả 4 chủng vi khuẩn này đều có khả năng phát triển tốt với pH trong khoảng 5,0 - 10,0. Với pH = 3,0 thì cả 4 chủng vi khuẩn đều không phát triển. pH tối ưu cho 4 chủng vi khuẩn phát triển là pH trung tính.

3.2.4.3. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl.

Nghiên cứu sự phát triển của 4 chủng vi khuẩn với các nồng độ NaCl khác nhau là: 0% ; 0,5%; 1,0%; 2,0%; 3,0%; 5,0%; 10,0% và 20%. Trên môi trường khoáng có chứa 5% dầu DO, nuôi cấy lắc 200 vòng/phút trong thời gian 7 ngày ở nhiệt độ phòng kết quả được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl tới sự phát triển của 4 chủng vi khuẩn

NaCl (%)	0	0,5	1,0	3,0	5,0	7,0	10,0	20,0
Chủng X1 (CFU/ml)	$2,8 \times 10^{10}$	$5,4 \times 10^{11}$	$1,6 \times 10^{11}$	$1,4 \times 10^9$	$2,2 \times 10^8$	$4,8 \times 10^7$	$9,2 \times 10^5$	0
Chủng X2 (CFU/ml)	$6,6 \times 10^{10}$	$5,0 \times 10^{11}$	$2,3 \times 10^{11}$	$5,4 \times 10^{10}$	$2,2 \times 10^9$	$4,2 \times 10^8$	$1,28 \times 10^7$	0
Chủng V6.1 (CFU/ml)	$5,02 \times 10^9$	$2,0 \times 10^{10}$	$1,08 \times 10^{10}$	$2,6 \times 10^9$	$6,0 \times 10^8$	$4,0 \times 10^6$	$2,3 \times 10^4$	0
Chủng V6.2 (CFU/ml)	$2,8 \times 10^{11}$	$5,2 \times 10^{12}$	$4,46 \times 10^{12}$	$3,4 \times 10^{10}$	$3,0 \times 10^9$	$7,4 \times 10^7$	$1,08 \times 10^6$	0

Kết quả nghiên cứu cho thấy, 4 chủng vi khuẩn có khả năng phát triển tốt trên môi trường với nồng độ NaCl trong khoảng từ 0 - 1%. Cả 4 chủng vi khuẩn này đều phát triển tốt nhất ở nồng độ NaCl là 0,5%. Khi môi trường có nồng độ muối lên tới 20% thì cả 4 chủng vi khuẩn đều không phát triển.

Kết luận : 4 chủng phân lập được có hoạt độ cao trong điều kiện: pH từ 5 -10 (tối ưu pH 7); nhiệt độ từ 25 - 35°C (tối ưu trên dưới 30°C); nồng độ NaCl từ 0,5 - 1,0%. Kết quả này cho phép ta lựa chọn quy trình công nghệ xử lý dầu ở phần sau.

Ngoài ra, từ bùn bị ô nhiễm dầu lắng, bằng phương pháp nuôi cấy trong môi trường như đối với nuôi cấy hiếu khí, để tuyển chọn tập đoàn vi sinh kỵ khí đã sử dụng khí CO₂ liên tục. Tập đoàn vi sinh kỵ khí được bảo quản và sử dụng khi có nhu cầu (vì nhiều điều kiện, nghiên cứu sâu về tập đoàn vi sinh kỵ khí chưa thực hiện được)

3.2.5. Nghiên cứu phương pháp bảo quản và giữ chủng vi khuẩn.

Một nhiệm vụ không thiếu khi nghiên cứu vi sinh vật là đưa ra phương pháp giữ giống phù hợp với yêu cầu nhiệm vụ và điều kiện cụ thể. Hiện nay thế giới đã đưa ra nhiều phương pháp giữ giống như : cấy truyền liên tục trên môi trường ; đông khô; giữ lạnh sâu; giữ trên giá thể (cát, silicagen, chất hấp phụ...) Những phương pháp trên đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao và phức tạp. Một trong những yêu cầu giữ giống vi sinh vật để xử lý ô nhiễm môi trường là đơn giản, đảm bảo các hoạt tính cao và điều kiện bảo quản không quá phức tạp.

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu giữ giống trên các giá thể; Cụ thể là Silcagel; cát và hạt hấp phụ ẩm.

3.2.5.1. Phương pháp giữ giống vi sinh " hấp thụ - tiếp xúc".

- Chuẩn bị chất hấp phụ ẩm: chất hấp phụ sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 110°C đến độ ẩm 1% .

- Chuẩn bị môi trường bảo vệ:

Thành phần gồm: Đường , glutamat, Thioure, pepton, nước cất.

Số lượng tế bào mà chúng tôi đưa vào giữ ở nồng độ 10 - 80 x 10⁹ CFU /ml.

- Cách tiến hành: Lọ đựng chất hấp phụ được làm lạnh ở -20°C trong 1h. Sau đó cho vào 0,2 ml dịch tế bào và đập lại, lắc nhẹ. Để làm đều độ ẩm ở nhiệt độ phòng một thời gian sau đó bảo quản ở 4°C.

Từ mẫu được bảo quản, chúng tôi kích hoạt trong dịch môi trường sao cho số lượng vi khuẩn đạt được 3 x 10¹⁰ CFU/ml. Với phương pháp này, chúng tôi đã giữ được trong 12 tháng và tỷ lệ tế bào vi sinh sống đạt 91%.

3.2.5.2. Phương pháp giữ chủng vi sinh trên cát.

Cát được rửa sạch nhiều lần (loại bỏ mùn và tạp chất), sấy khô và rây nhỏ để loại bỏ sét và rác bẩn. Sấy khô cát ở nhiệt độ 120°C trong khoảng thời gian từ 3 - 4 giờ, để nguội, cho cát vào ống nghiệm sạch, mỗi ống 15 - 20 gam. đậy bằng nút bông và khử trùng 160 - 180°C trong 2 giờ. Chủng vi sinh vật, sau khi đã được phân lập và thuần khiết sẽ được chuyển vào các ống cát. Khi hoạt hoá chỉ cần lấy cát có chứa vi sinh vật nuôi cấy trên đĩa thạch thích hợp, trong điều kiện 30°C/48 - 72 giờ để đánh giá khả năng sống và phát triển của vi sinh vật. Phương pháp này cho kết quả : sau 7 tháng giữ ở nhiệt độ phòng, khả năng sống của bào tử nấm đạt 89%.

*** Kết quả phân lập nấm sợi** từ mẫu mỡ GÔI, PVK tại kho 680 bị phá huỷ sinh học: Mẫu nhiễm được gửi đi Viện 69 Bộ tư lệnh làng phân tích : có 8 chủng được phân lập và có tên gọi, như sau:

- *Aspergillus flavus* Link
- *Aspergillus conjunctus*
- *Penicillium fellutanum* Biourge
- *Penicillium steckii-zaleski*
- *Aspergillus sydowi*
- *Aspergillus versicolor*
- *Fusarium solani*
- *Spicaria violacea*

Những chủng này gây ra phá huỷ sinh học mỡ bảo quản, song cũng là chủng có thể ứng dụng để xử lý ô nhiễm dầu, mỡ.

Với tập hợp chủng phân lập được từ các nguồn ô nhiễm dầu khác nhau (trong và ngoài quân đội) đã được nghiên cứu một số tính chất sinh lý, sinh hoá , đưa ra phương pháp giữ giống đơn giản có thể áp dụng rộng rãi. Những tập hợp chủng này có thể dùng trong xử lý nước thải ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu mỡ dùng trong công nghiệp cũng như đặc thù quân đội.

3.3. Nghiên cứu chế phẩm vi sinh dùng trong xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao (BOD cao).

Nước thải gây ô nhiễm BOD cao từ các nhà máy quốc phòng không khác nhiều so với các nhà máy chế biến thực phẩm khác ngoài dân sinh. Mặt khác, tập đoàn vi sinh vật phân huỷ các hợp chất hữu cơ rất đa dạng về chủng cũng như phân bố rộng theo địa hình, chính vì vậy tạo ra chế phẩm có hoạt tính cao dùng cho nhiều cơ sở với nhiều điều kiện cụ thể rất khác nhau là không thực tế, vì chỉ sau một thời gian sử dụng, vi sinh vật bản địa sẽ dần thay thế vi sinh vật đưa vào, vi sinh vật đưa vào trong điều kiện mới sẽ mất dần hoạt tính. Trong phần này chúng tôi chỉ tiến hành xây dựng tập đoàn vi sinh vật bản địa và đưa vào nuôi cấy trên giá thể cho một quy trình xử lý cụ thể.

- Mẫu nước thải lấy để nghiên cứu : nước thải và bùn từ Công ty X 22; xưởng sản xuất bia Trung Hoà.

- Mẫu được nuôi cấy trong môi trường khoáng có bổ sung nước thải từ cơ sở sản xuất và bổ sung thêm đường glucose trong quá trình nuôi cấy. Điều kiện nuôi cấy : nhiệt độ 30°C, trên máy lắc 200 vòng/phút. Đối với vi sinh vật kỵ khí - sục CO₂ liên tục. Khi số lượng tế bào vi sinh đạt 10¹² CFU/ml, dịch tế bào được đưa vào giữ như phần trên, hoặc đưa vào bể xử lý, hoặc nuôi cấy trên giá thể trong bồn xử lý hiếu khí và kỵ khí. Tập đoàn vi sinh được kích hoạt từ nước thải Công ty X 22 Tổng cục hậu cần đã được sử dụng thử nghiệm trên quy trình phòng thí nghiệm và tại pilot xử lý nước thải Công ty X 22.

3.4. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm dầu và ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao (BOD cao)

Như trình bày ở trên, xử lý nước thải ô nhiễm dầu và ô nhiễm hợp chất hữu cơ có một số yêu cầu chung và một số đặc điểm riêng, vì vậy nghiên cứu đưa ra quy trình cần tính đến các yếu tố đặc thù.

Quy trình chúng tôi nghiên cứu - xử lý hoá lý (keo tụ & kết bông) với phân huỷ bằng phương pháp sinh học (hiếu khí và kỵ khí). Chính vì vậy cần nghiên cứu đưa ra : chọn tập đoàn chủng vi sinh vật; điều kiện tạo giá thể; điều kiện yếu tố môi trường...

3.4.1. Nghiên cứu khả năng tạo màng vi sinh trên giá thể có xử lý bằng gelatin.

Như đã trình bày ở phần tổng quan, áp dụng công nghệ sinh học trong xử lý môi trường ô nhiễm các hợp chất hữu cơ có thể : bùn hoạt tính (kiểu aerotank) hoặc trên giá thể bám. Chúng tôi lựa chọn công nghệ giá thể bám, song cần nghiên cứu đưa ra điều kiện tối ưu. Để đạt được hiệu suất cao, chúng tôi đã nghiên cứu đưa ra quy trình công nghệ xử lý giá thể bằng hợp chất có nguồn gốc tự nhiên - trong trường hợp cụ thể đó là gelatin. Để đạt được hiệu quả cao cần lựa chọn:

- Than hoạt tính Trà Bắc được dùng làm giá thể. (?)
- Gelatin được sử dụng với nồng độ hợp lý và xử lý bề mặt than hoạt ở nhiệt độ 90°C. Sau xử lý giá thể được làm lạnh.
- Tập đoàn vi khuẩn được lấy từ nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ có hàm lượng BOD cao (Công ty X 22 Tổng cục hậu cần) và được thử nghiệm trong điều kiện hiếu khí. Kết quả thí nghiệm được trình bày trong bảng 9.

Thời gian	Các loại than	
	Than hoạt không xử lý (CFU/gam)	Than hoạt có xử lý gelatin (CFU/gam)
Tuần 1	$2,5 \times 10^7$	5×10^7
Tuần 2	$8,0 \times 10^7$	$1,2 \times 10^9$
Tuần 3	$10,5 \times 10^7$	2×10^9
Tuần 4	$12,6 \times 10^7$	$3,1 \times 10^9$

Qua kết quả thử nghiệm chúng tôi nhận thấy, vi sinh vật tạo màng và phát triển nhanh trên bề mặt giá thể được xử lý bằng gelatin. Sau 4 tuần nuôi cấy, số lượng vi khuẩn trên 1 gam than hoạt được xử lý gelatin tăng 25 lần so với đối chứng (không xử lý gelatin). Điều này có thể được giải thích vì vi khuẩn có xu hướng bám dính và phát triển tốt trên giá thể có hợp chất có nguồn gốc tự nhiên, kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu khi giá thể được xử lý bằng chitosan. Vì vậy để tăng nhanh tốc độ tạo màng vi sinh trên bề mặt giá thể ta nên xử lý giá thể bằng các hợp chất tự nhiên như gelatin hoặc hoặc một hợp chất có nguồn gốc tự nhiên khác.

3.4.2. Nghiên cứu lựa chọn các điều kiện thích hợp cho quy trình xử lý nước thải có ứng dụng công nghệ sinh học.

Qua tài liệu tham khảo và kết quả nghiên cứu, khi xử lý nước thải có chứa dầu mỡ và hàm lượng chất hữu cơ cao bằng phương pháp phân huỷ sinh học đòi hỏi một số điều kiện nhất định sau: pH môi trường; nhiệt độ; tập đoàn vi sinh vật hữu hiệu (hiếu khí, kỵ khí); giá thể cho vi sinh vật bám và phát triển; thời gian phân huỷ sinh học; hàm lượng BOD đầu vào; độc chất trong nước thải.

3.4.2.1 - Lựa chọn nhiệt độ và pH.

Quá trình phân huỷ nước thải có hàm lượng BOD cao được tiến hành ở nhiệt độ 25 - 35° C và pH từ 6 - 8 (khoảng pH vi sinh vật phát triển tốt). Trong thực tế, hai miền Nam, Bắc có độ chênh lệch nhiệt độ theo mùa trong năm khác nhau, chính vì vậy khi thiết kế bồn phân huỷ cần tính đến vật liệu và độ dày vỏ bồn.

3.4.2.2 - Tập đoàn vi sinh vật.

Tập đoàn vi sinh vật được sử dụng gồm hai nguồn: 1- Tập đoàn vi sinh vật bản địa có trong bùn hoặc nước thải tại nơi cần xử lý; 2 - Tập đoàn vi sinh vật tuyển chọn được phân lập trong môi trường và đã nghiên cứu đánh giá khả năng phân huỷ các hợp chất hữu cơ hoặc dầu mỡ của chúng (trong phần trình bày trên).

Sử dụng tập đoàn vi sinh vật tuyển chọn có ưu điểm là hiệu suất phân huỷ cao, song cũng có yếu điểm - sau một thời gian sử dụng có sự cạnh tranh phát triển trên giá thể giữa vi sinh vật bản địa với vi sinh vật tuyển chọn. Vì vậy sau một thời gian sử dụng nhất định cần thay tập đoàn vi sinh vật mới.

3.4.2.3 - Lựa chọn giá thể.

Tiêu chuẩn để chọn giá thể - tạo điều kiện vi sinh vật bám và phát triển tốt trên bề mặt giá thể; bề mặt tiếp xúc với nước thải lớn song thể tích tối ưu; không cản trở dòng chảy của nước thải. Qua nghiên cứu, chúng tôi lựa chọn chất dẻo tái sinh được chế tạo dạng ống nhỏ với đường kính 10 - 15 mm, độ dài tùy theo điều kiện cụ thể, dạng mảnh dài hoặc dạng lưới làm giá thể. Giá thể dạng mảnh hoặc ống được xử lý gelatin và xếp dọc hoặc nghiêng theo dòng nước chảy, dạng lưới xếp vuông góc. Giữa các lớp giá thể có khoảng trống khoảng 5 cm (mục đích trộn đều nước thải với khí). Kích thước và cách xếp giá thể sao cho diện tích bề mặt giá thể tối đa trên một

đơn vị thể tích. Với giá thể như trên, tải trọng BOD ngày đêm cho 1 m³ giá thể từ 3 - 7 kg. Khối lượng giá thể cần thiết và kích thước bồn phân huỷ kỵ khí và hiếu khí phụ thuộc vào tải trọng BOD cần xử lý cũng như hiện trường. Trong bồn kỵ khí, nước thải đi từ trên xuống; trong bồn hiếu khí, nước thải và khí được trộn đều và đi từ dưới lên. Trên bồn phân huỷ có bộ phận xử lý khí thải nhờ cơ chế hấp phụ (than hoạt tính), dưới đáy bồn có van xả cặn.

3.4.2.4 - Bổ sung nguồn dinh dưỡng cần thiết.

Đối với nước thải có ô nhiễm BOD cao, cần bổ xung thêm N, P, thường theo tỷ lệ : BOD:N:P = 100:5:1. (Thường bổ xung urê và phốt pho trước khi nước thải vào bồn phân huỷ.

3.4.2.5 - Cấp khí cho quá trình phân huỷ sinh học hiếu khí.

Khi lượng ôxy càng lớn, thì quá trình phân huỷ xảy ra càng hiệu quả trong quá trình phân huỷ hiếu khí. Chính vì vậy khi thiết kế bồn hiếu khí cần tính đến bảo đảm cung cấp ôxy tối ưu. Ôxy tan trong nước thải phụ thuộc vào áp suất khí nén, kích thước bọt khí và thời gian tiếp xúc giữa khí và nước thải.

3.4.2.6 - Tạo màng tập đoàn vi sinh vật trên bề mặt giá thể.

Một trong những yếu tố quyết định trong quá trình phân huỷ sinh học nước thải có BOD cao - là tạo sinh khối trong bồn phân huỷ : nếu trong bể aerotank đó là bùn hoạt tính; còn khi sử dụng giá thể - màng vi sinh vật bám trên bề mặt giá thể. Tập đoàn vi sinh vật khác nhau (bản địa hoặc tuyển chọn) được kích hoạt trong môi trường dinh dưỡng đến khi nồng độ vi sinh vật đạt 10¹⁰ CFU/ml (Đối với VSV hiếu khí, lắc trên máy lắc với tốc độ 200 vòng/phút; trong trường hợp kỵ khí - sục CO₂ liên tục). Sau đó dịch vi sinh vật được chuyển vào bồn xử lý nuôi cấy trong môi trường có nước thải cần xử lý (Nếu sử dụng vi sinh vật tuyển chọn thì nước thải cần tiệt trùng) có cho thêm rỉ đường, glucose và N,P.. hoặc dầu mỡ khi xử lý nước ô nhiễm dầu. Đối với bồn phân huỷ hiếu khí cần sục khí liên tục với tốc độ hợp lý, tránh phá vỡ màng vi sinh trên bề mặt giá thể. Sau một thời gian khoảng 1 tuần tiến hành tuần hoàn nước thải cần xử lý có bổ xung N,P.. Sau 1 tháng nuôi cấy, có thể đưa vào sử dụng.

Như vậy, trong khuôn khổ đề tài đã nghiên cứu tạo ra các khối riêng rẽ : bộ phận tách dầu nổi; bể lọc thô; bể thu gom và chỉnh pH; bể keo tụ và kết bông; bể tách lắng bản nghiêng; bồn phân huỷ hiếu khí; bồn phân huỷ kỵ khí; bể khử trùng. Trong thực tế tùy từng điều kiện cụ thể, nồng độ BOD.. mà ta có thể kết nối các khối sao cho hiệu quả và kinh tế. Ví dụ, khi hàm lượng BOD và chất lơ lửng cao trong nước thải - cần xử lý keo tụ và kết bông; sau đó nếu BOD > 500 mg/l cần qua bồn kỵ khí và bồn hiếu khí (có thể nhiều bồn hiếu khí nối tiếp - nếu BOD quá cao); nếu BOD < 500 mg/l chỉ cần phân huỷ hiếu khí.

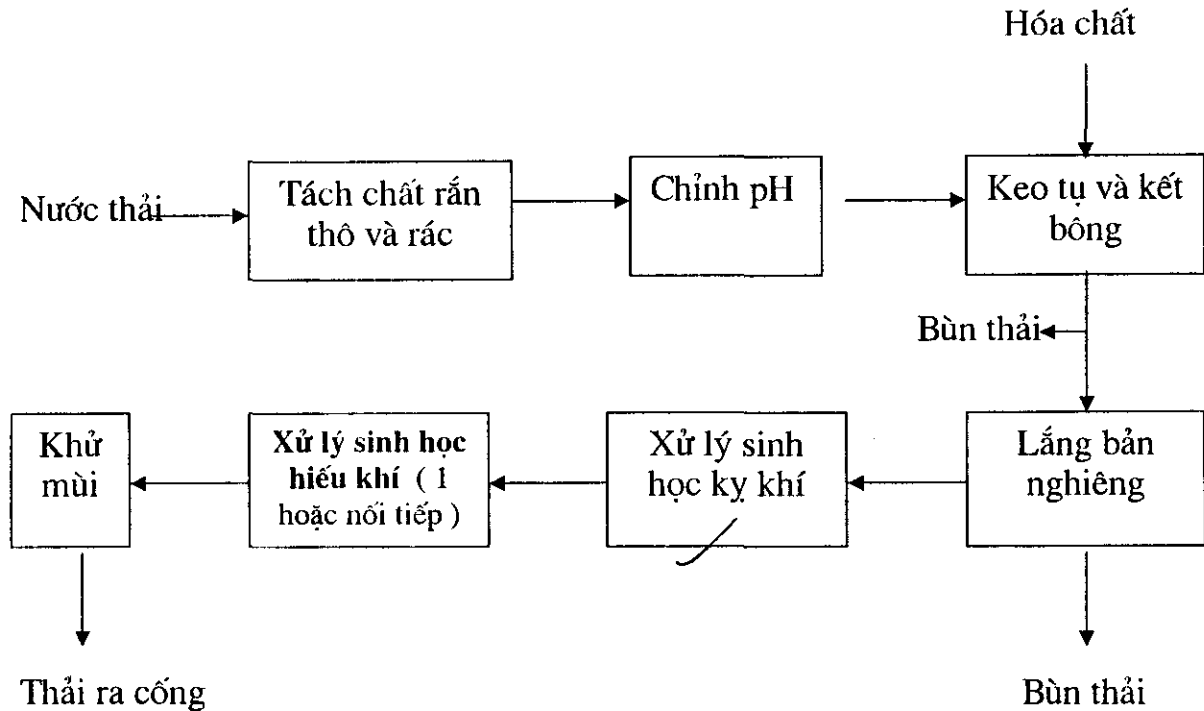
3.5. -Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm trong các nhà máy thuộc ngành hậu cần quân đội.

3.5.1. - Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao trong các nhà máy của ngành hậu cần quân đội.

Nguyên lý hoạt động:

Nước thải từ khu sản xuất qua lưới chắn rác nhằm loại bỏ chất rắn thô và rác, thu vào bể gom, ở đây chỉnh pH và vào bể keo tụ, sau khi cho chất keo tụ PAC (120 ppm) và chất trợ lắng A-101 (5 ppm), khuấy và chảy vào bể lắng bản nghiêng (tại đây phần lớn chất rắn lơ lửng và một phần chất hữu cơ được loại bỏ, cặn thải ra ngoài), Nước thải thu vào bể, tại đây cho thêm N,P, khoáng chỉnh pH và bơm vào bồn phân huỷ kỵ khí có vi sinh vật bám trên giá thể (xảy ra quá trình phân huỷ kỵ khí). Từ cuối bồn kỵ khí nước thải chảy sang bồn hiếu khí. Từ đáy, trong khoang đáy nước thải được trộn đều không khí nhờ bơm nén khí. Sau đó nước thải được phân huỷ hiếu khí từ dưới lên (Chú ý : phụ thuộc vào lượng BOD mà ta có thể kết nối 1 hoặc nhiều bồn hiếu khí), Sau bồn hiếu khí nước thải được lọc cặn lơ lửng, khử trùng và chảy vào cống thoát nước chung. Với hệ thống này, trong điều kiện pilot nhỏ đã đạt được hiệu suất phân huỷ trên 96,5% với nước đầu vào có hàm lượng BOD₅ (20°C) - 1270 mg/l và nước đầu ra BOD₅ (20°C) 45 mg/l đạt tiêu chuẩn nước thải công nghiệp loại B theo TCVN 5945-1995.

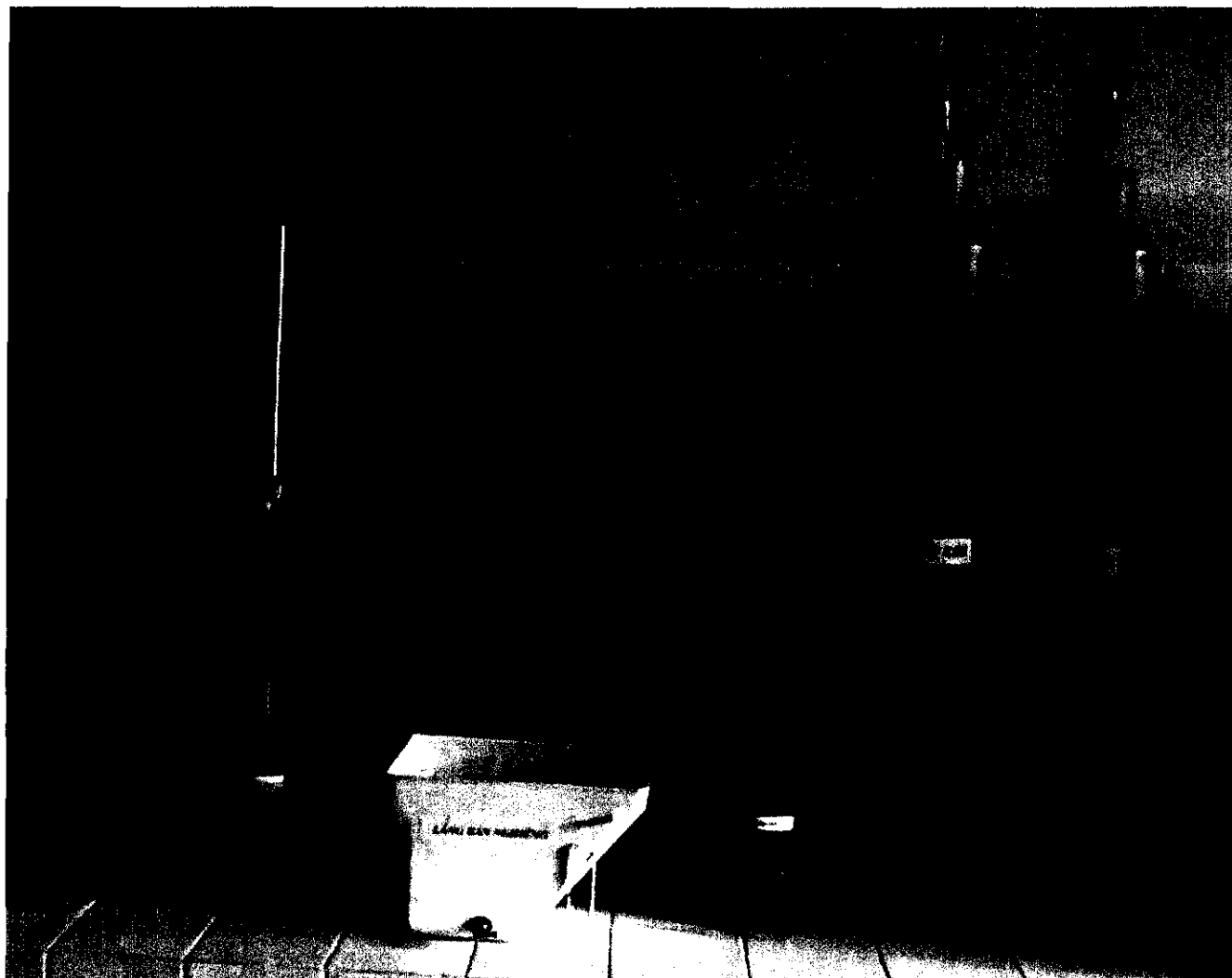
**Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm các hợp chất hữu cơ BOD cao
trong các nhà máy của ngành Hậu cần Quân đội.**



3.5.2. - Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu.

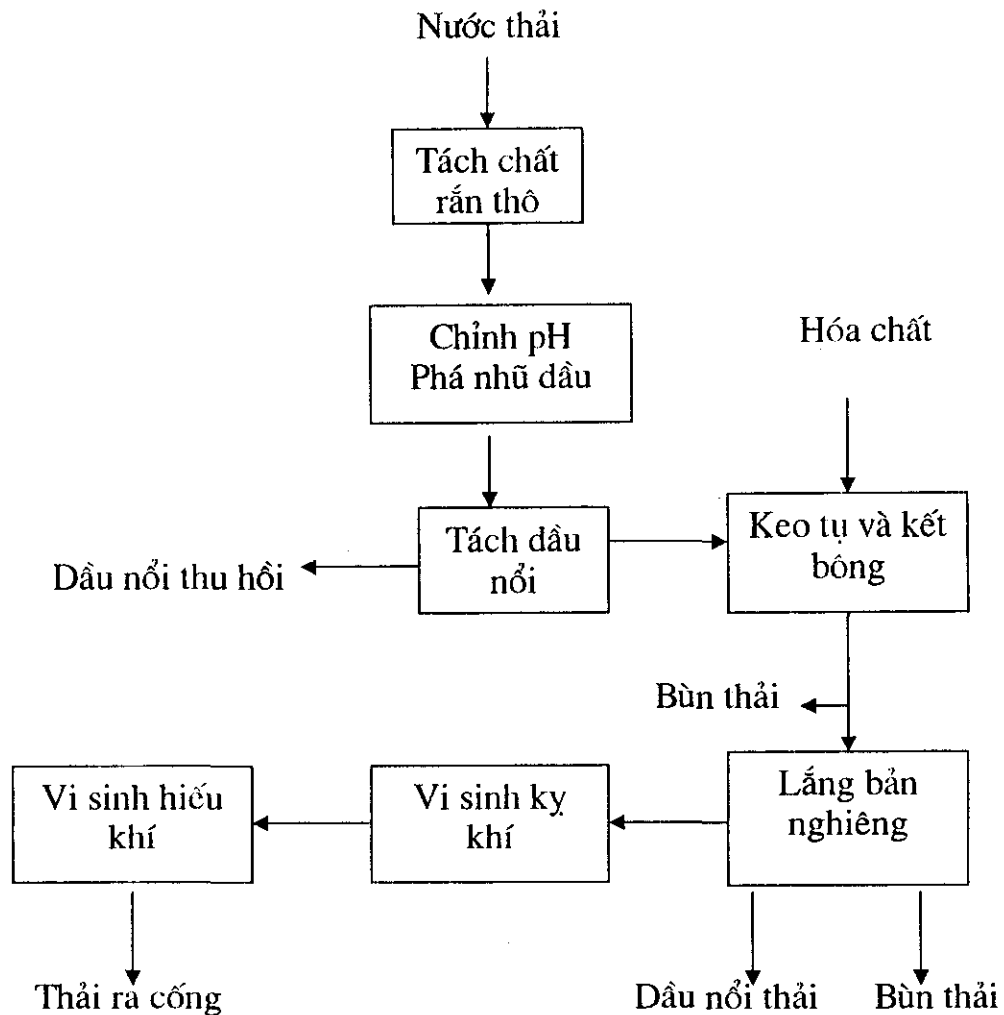
Nguyên lý hoạt động:

Nước thải có chứa dầu mỡ (dạng nổi và dạng nhũ), qua hệ thống lọc rác và chất rắn thô, vào bể gom - tại đây chỉnh pH để phá nhũ dầu và tách dầu nổi theo nguyên lý trọng lượng. Từ bể gom, nước thải qua bể keo tụ và kết bông sau qua hệ thống lắng bản nghiêng (tại đây, dầu nổi và bùn lắng được thải ra ngoài), phần nước được cho thêm N,P, khoáng .. và bơm vào bồn phân huỷ kỵ khí, sau qua bồn phân huỷ hiếu khí và được thải ra ngoài. Kết quả cho thấy, qua hệ thống này sau xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn loại B (0,75 mg/l) theo TCVN 5945-1995.



Mô hình qui trình xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao (BOD) hoặc dầu mỡ

**Quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm dầu
tại các cơ sở Hậu cần Quân đội**



3.5.3. - Quy trình công nghệ xử lý dầu ô nhiễm trên bề mặt nước và đất.

Quy trình này được áp dụng cho xử lý sự cố sau các biện pháp cơ học (thu gom), và hoá học. Nhờ phân huỷ sinh học đã phá vỡ lớp dầu nổi và phân huỷ một phần tạo điều kiện cho các tập đoàn vi sinh vật bản địa phân huỷ tiếp. Chế phẩm được dùng là tập đoàn vi sinh vật tuyển chọn từ vùng bị ô nhiễm da cam/dioxin với hàm lượng cao và lâu năm. Chế phẩm được bảo quản và sử dụng khi cần thiết.

Quy trình sử dụng:

Tạo chế phẩm từ mẫu bảo quản - vi sinh vật bảo quản được lắc trong môi trường dịch thể sao cho nồng độ đạt được 3×10^{10} CFU/ml.

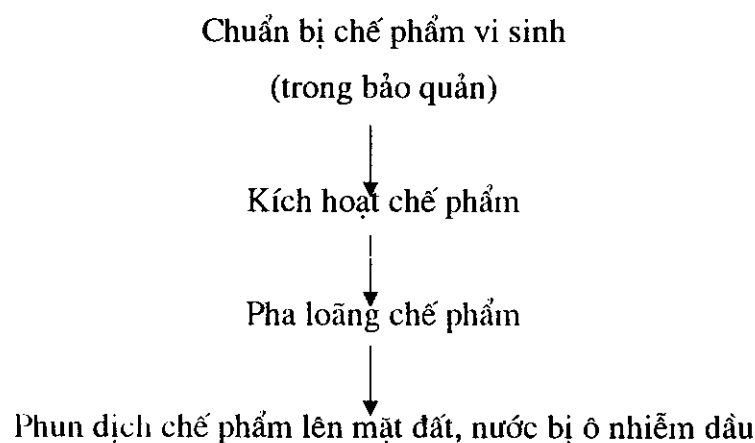
Chuẩn bị chất cho thêm : dung dịch aminophos với nồng độ 0,05%. Dung dịch này dùng để pha loãng và hoạt hoá chế phẩm.

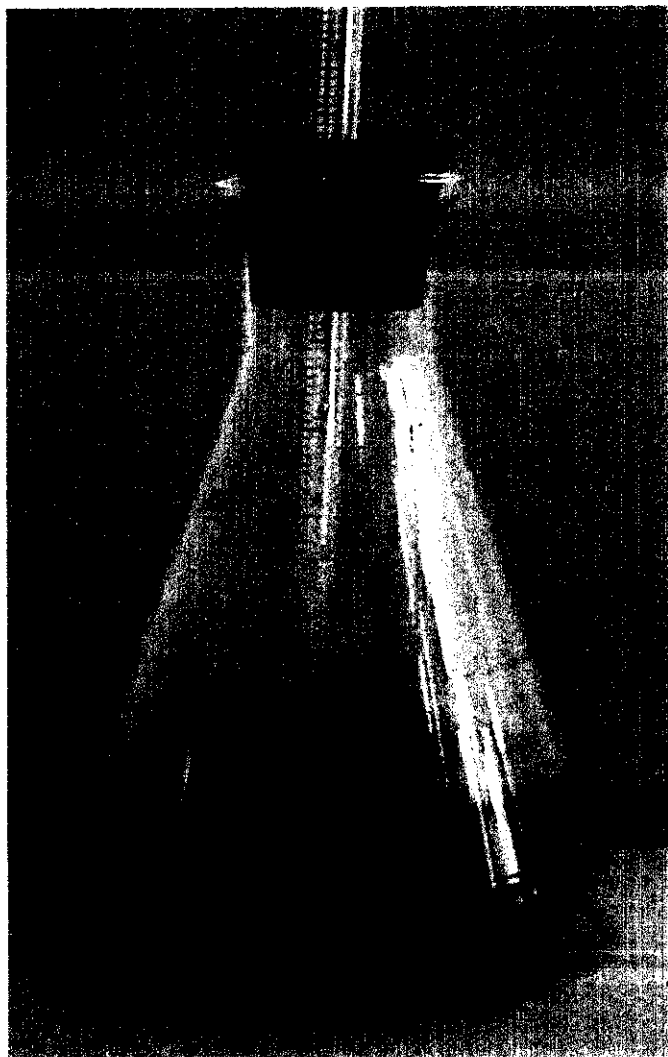
Chuẩn bị chế phẩm : cho vào bình (tuỳ theo diện tích xử lý mà có thể tích khác nhau) : chế phẩm vi sinh; dung dịch chất cho thêm (aminophos) và một lượng chất gây ô nhiễm (dầu và các sản phẩm dầu), trộn đều và tạo điều kiện hiếu khí. Dịch được nuôi cấy từ 12 - 24 giờ với nhiệt độ trên dưới 30°C và có sục khí liên tục. Sau khi hoạt hoá nhận được dịch có nồng độ vi sinh vật nhất định.

Dịch chế phẩm được pha loãng bằng nước tự nhiên hoặc nước bị ô nhiễm trong thùng thể tích lớn.

Xử lý vùng ô nhiễm : Dùng bơm bơm dịch vi khuẩn lên bề mặt nước hoặc đất nhiễm dầu. Chúng tôi mới đang tiến hành trong điều kiện phòng thí nghiệm, song sau thời gian ngắn lượng vi sinh trong đất, nước nhiễm tăng lên và hàm lượng dầu giảm đi từ 20 - 40% sau 4 ngày. Trong nước tạo nhũ sản phẩm dầu bị phân huỷ có tính bám dính thấp và là cơ chất cho các vi sinh vật khác phân huỷ. Cần phải thử nghiệm ngoài thực địa.

Quy trình xử lý ô nhiễm dầu trên bề mặt





Ảnh 5. Khả năng phân hủy dầu thô của tập hợp chủng vi khuẩn



Ảnh 6. Khả năng phân hủy dầu thô của một chủng vi khuẩn



**Ảnh 7. Mẫu đối chứng 5% dầu thô
(không có vi sinh vật)**

Kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm: Môi trường thử nghiệm - môi trường khoáng có chứa nguồn cacbon duy nhất 5% dầu thô từ mỏ Bạch Hổ; thí nghiệm gồm 3 bình : 1- Mẫu đối chứng (5% dầu thô, không có vi sinh vật) - Ảnh 7; 2 - Mẫu có 1 chủng vi sinh vật - Ảnh 6; Mẫu có sử dụng tập hợp chủng - Ảnh 5. Qua kết quả cho thấy : Một số chủng vi sinh vật được phân lập từ đất nhiễm da cam/dioxin có khả năng phân huỷ dầu, phá vỡ lớp váng dầu, tạo điều kiện cho các vi sinh vật khác trong đất, nước phân huỷ. Chế phẩm này cần tiếp tục nghiên cứu sâu hơn và có thể ứng dụng trong xử lý sự cố ô nhiễm môi trường do ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu mỏ.

3.6. Xây dựng, lắp đặt pilot xử lý nước thải ô nhiễm hàm lượng chất hữu cơ cao tại Công ty 22 Tổng cục hậu cần.

Vài nét cơ bản về Công ty 22.

Công ty 22 là xí nghiệp chế biến thực phẩm thuộc Tổng cục hậu cần. Nhiệm vụ và chức năng của Công ty - lương dụng, phục vụ Quốc phòng và dân sinh. Sản phẩm chủ yếu của Công ty là lương khô - phục vụ Quốc phòng trong dự trữ, sẵn sàng khi có nhu cầu sử dụng khẩn cấp, phục vụ cho bộ đội làm việc trong điều kiện khắc nghiệt với thời gian ngắn, cũng như nhu cầu trong sự cố (bão, lụt...). Ngoài ra Công ty còn sản xuất nhiều loại bánh, kẹo phục vụ Quốc phòng và dân sinh.

Đặc điểm của nhà máy cũng giống như nhiều nhà máy sản xuất bánh kẹo khác. Gây ô nhiễm môi trường chính là nước thải có hàm lượng BOD và COD cao và rất cao. Nhà máy đã xây dựng từ lâu, sau bao năm sử dụng đã xuống cấp, trong nhà máy không có hệ thống xử lý nước thải. Hàng ngày, nước thải được thải trực tiếp ra môi trường, đổ trực tiếp vào hệ thống cống rãnh chung cùng nước thải của khu dân cư xung quanh.

Nguyên liệu sản xuất chính của nhà máy : tinh bột, đường, mật và phụ gia.. Hàng ngày, nước thải với hàm lượng hữu cơ cao tràn ra mặt bằng cạnh nhà máy gây ô nhiễm, sau chảy vào hệ thống cống rãnh hở làm mất mỹ quan và tạo mùi khó chịu. Lượng nước thải của nhà máy không lớn, từ dây chuyền sản xuất khoảng 3 - 4 m³/ngày. Lượng nước thải cũng như thành phần của chúng thay đổi theo thời gian

trong ngày, trong tuần cũng như trong năm vì phụ thuộc vào nhu cầu sản xuất và nhiệm vụ được giao. Khi có mưa nước thải được pha loãng, chúng tôi đã tiến hành khảo sát thực địa, lấy mẫu nước thải và phân tích một số chỉ tiêu cần thiết. Mẫu nước lấy từ hố ga có hàm lượng COD là 9792 mg/l; BOD₅ là 8890 mg/l. Qua kết quả phân tích, thấy nước thải có hàm lượng chất hữu cơ rất cao và chủ yếu là chất dễ phân huỷ bằng phương pháp sinh học.

Lựa chọn quy trình công nghệ xử lý.. Vì lượng nước thải không lớn và thải không đều, nên lựa chọn quy trình công nghệ xử lý phù hợp là rất quan trọng. Mặt khác kinh phí được cấp rất hạn chế (cho pilot là 35 triệu đồng). Căn cứ vào hiện trạng sản xuất, cần tách nước thải sản xuất ra khỏi nước thải sinh hoạt và nước mưa. Xây quây nước thải khu sản xuất qua hệ thống lọc thô theo đường ống tập trung vào bể thu gom. Tại đây nước thải được tích lại và pha loãng, sau một thời gian thấy xuất hiện tạo váng hữu cơ nổi (định kỳ vớt loại bỏ). Từ bể thu gom nước thải được bơm lên bể kỵ khí - tại đây xảy ra quá trình phân huỷ kỵ khí và chảy qua bể phân huỷ hiếu khí. Trong bể phân huỷ sinh học , áp dụng theo công nghệ bùn hoạt tính - trong đó sinh khối ở trạng thái lơ lửng (kiểu aerotank). Bùn hoạt tính tồn tại ở dạng bông xốp. Vi sinh vật trong bùn hoạt tính là vi sinh vật tuyển chọn trong phòng thí nghiệm có khả năng phân huỷ các hợp chất hữu cơ với hiệu suất cao. Bể hiếu khí được cung cấp oxy nhờ máy bơm khí. Phần trên bể kỵ khí và hiếu khí có hệ thống xử lý khí thải nhờ cơ chế hấp thụ bằng than hoạt tính và than củi. Nước thải từ bể hiếu khí qua bể lọc có sỏi cát và thải ra cống.

Thời gian lưu của nước thải trung bình 24 giờ, chất lượng nước thải đạt loại B TCVN 5945 - 1995. Công trình đã được bàn giao cho Công ty 22, mô hình thiết kế và biên bản bàn giao được trình bày ở cuối báo cáo.



BỘ TƯ LỆNH HOÀ HỌC
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Chứng nhận hoạt động Khoa học Công nghệ số 679 Bộ KH&CN&MT
Giấy chứng nhận Cơ sở KNCLMT số 502/QĐ-TĐC 24/2000 Cục TĐLCL, BQP

Trụ sở: 282 Lạc Long Quân
P. Bưởi - Q. Tây Hồ - Hà Nội
Điện thoại: 04 72 92 773



PHIẾU KẾT QUẢ PHÂN TÍCH MẪU

1. Loại mẫu: Nước thải
2. Cơ quan gửi mẫu: Phòng Công nghệ sinh học - Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga
3. Đặc điểm mẫu: Mẫu nước ô nhiễm dầu và hàm lượng hợp chất hữu cơ cao
4. Phương pháp lấy mẫu: Trực tiếp
5. Phương pháp phân tích: Theo TCVN về chất lượng nước
6. Ngày lấy mẫu: 04/10/2004 Ngày phân tích 05/10/2004

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả					
		M1	M2	M3	M4	TCVN* 5945-1995	Hiệu suất phân huỷ (%)
Dầu mỡ	mg/l	1320	0,75	-	-	1	99
BOD ₅	mg/l	-	-	1270	45	50	96,5
COD	mg/l	-	-	1400	81	100	94

Ghi chú: Kết quả này chỉ đúng đối với mẫu lấy phân tích vào thời điểm theo yêu cầu.

TCVN* 5945-1995 : Tiêu chuẩn nước thải loại B

M1: Mẫu trước xử lý bằng phương pháp
vi sinh vật

M2: Mẫu sau xử lý bằng phương pháp
vi sinh vật.

M3: Mẫu trước xử lý bằng phương pháp
vi sinh vật

M4: Mẫu sau xử lý bằng phương pháp vi
sinh vật

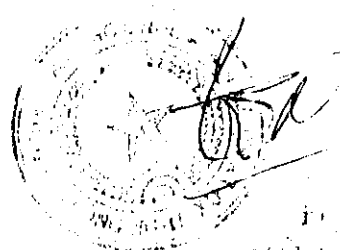
KIỂM ĐỊNH VIÊN

TRƯỞNG PHÒNG

THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ

ThS. VÕ THÀNH VINH

ThS. LÂM VĨNH ÁNH



ThS. LÂM VĨNH ÁNH
VÕ THÀNH VINH

TRUNG TÂM KHKHKT - CNQS
PHÂN VIỆN CNM - BVMT

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 15/TCĐ

Ngày 18 tháng 11 năm 2003

HỢP ĐỒNG XÂY DỰNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI XÍ NGHIỆP CHẾ BIẾN THỰC PHẨM CÔNG TY 22, TỔNG CỤC HẬU CẦN

- Căn cứ vào pháp lệnh của Hội đồng Nhà nước về chế độ Hợp đồng kinh tế ban hành ngày 25/09/1989.

- Căn cứ vào Nghị định 17/HĐBT ngày 16/01/1990 quy định chi tiết thi hành pháp lệnh Hợp đồng kinh tế.

- Căn cứ vào nhu cầu của Công ty 22/TCHC và nội dung đề tài nhánh của Đề tài cấp Nhà nước KC.04.10 do Phân viện CNM - BVMT chủ trì thực hiện.

Hôm nay, ngày tháng năm 200 , tại Công ty 22/TCHC, chúng tôi gồm:

Bên A: PHÂN VIỆN CNM - BVMT, TRUNG TÂM KHKHKT - CNQS

Đại diện: Ông Đỗ Ngọc Khuê

Cấp bậc: Đại tá

Chức vụ: Phó Phân viện trưởng, Chủ nhiệm đề tài KC.04.10

Địa chỉ: Số 8 Láng Hạ, Ba Đình, Hà Nội

Điện thoại: (04) 8311191

Fax: (04) 8311190

Tài khoản: 311.1000.05604.630.0 Ngân hàng Thương mại cổ phần Quân đội

Ông Đỗ Ngọc Lanh, cấp bậc: Đại tá, chức vụ: Thư ký khoa học, Trung tâm Nhiệt đới Việt Nga, chủ nhiệm ĐT nhánh KC.04.10.

Bên B: CÔNG TY 22, TỔNG CỤC HẬU CẦN

Đại diện: Ông Nguyễn Chiến Thắng

Cấp bậc: Thượng tá

Chức vụ: Phó giám đốc

Địa chỉ: Thị trấn Sài Đồng, Gia Lâm, Hà Nội

Điện thoại:

Fax:

Tài khoản: 710A - 00174, Ngân hàng công thương Chương Dương Hà Nội

Sau khi bàn bạc đã thống nhất lập bản Hợp đồng xây dựng trạm xử lý nước thải tại Xí nghiệp chế biến thực phẩm Công ty 22 - TCHC với các nội dung và điều khoản sau:

Điều 1. Trách nhiệm bên A

- Khảo sát, thiết kế mua sắm thiết bị và trực tiếp thi công xây dựng trạm xử lý nước thải tại Xí nghiệp chế biến thực phẩm Công ty 22 với công suất 3 - 4 m³/ngày theo thiết kế kỹ thuật ghi trong phụ lục kèm theo Hợp đồng này. Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn thải ra môi trường (TCVN 5945 - 1995, loại B).
- Bàn giao tài liệu kỹ thuật, huấn luyện chuyển giao công nghệ cho cán bộ bên B vận hành thiết bị và sử dụng thành thạo hệ thống xử lý.

Điều 2. Trách nhiệm của bên B

- Tạo điều kiện thuận lợi cho bên A khảo sát, đo đạc. Cung cấp mặt bằng để thi công xây dựng hệ thống xử lý nước thải. Cung cấp các thông tin tư liệu cần thiết phục vụ cho việc thi công. Cung cấp nguồn điện, nước phục vụ cho việc thi công, chạy thử hệ thống xử lý.
- Cử cán bộ chức năng phối hợp với bên A trong quá trình thực hiện Hợp đồng.
- Cử cán bộ để bên A huấn luyện chuyển giao công nghệ.

Điều 3. Điều khoản thanh toán

Toàn bộ kinh phí thực hiện Hợp đồng do bên A đảm nhận (lấy từ nguồn kinh phí của đề tài KC.04.10).

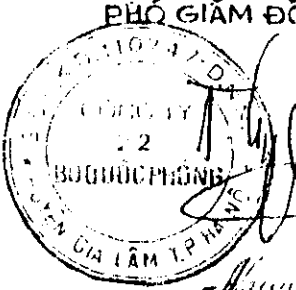
Điều 4. Thời gian thực hiện Hợp đồng

Hợp đồng được thực hiện trong thời hạn 40 ngày kể từ khi được cả hai bên ký. Thời hạn bảo hành công trình là 1 năm kể từ khi nghiệm thu bàn giao công trình.

Điều 5. Cam kết chung

Hai bên cam kết sẽ thực hiện nghiêm túc và đầy đủ các điều đã thỏa thuận ghi trong bản Hợp đồng. Trong quá trình thực hiện nếu có khó khăn phát sinh sẽ cùng nhau phối hợp giải quyết trên tinh thần hợp tác.

Hợp đồng này được làm thành 06 bản có giá trị như nhau, mỗi bên giữ 03 bản.

ĐẠI DIỆN BÊN B
PHÓ GIÁM ĐỐC

THƯ KÝ TÁ
Nguyễn Xuân Thắng

ĐẠI DIỆN BÊN A

Đại tá **Đỗ Ngọc Khuê**

TRUNG TÂM KHKT - CNQS
PHÂN VIỆN CNM - BVMT

THIẾT KẾ KỸ THUẬT DỰ TOÁN
XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN THỰC PHẨM
CÔNG TY 22 - TỔNG CỤC HẬU CẦN

NGƯỜI THỰC HIỆN



CƠ QUAN THIẾT KẾ - LẬP DỰ TOÁN



GS.TSKH. TS. Nguyễn Văn...

HÀ NỘI 12 - 2003

THUYẾT MINH THIẾT KẾ XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN THỰC PHẨM CÔNG TY 22 – TỔNG CỤC HẬU CẦN

I. ĐẶC ĐIỂM NGUỒN NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN THỰC PHẨM CỦA CÔNG TY 22

Trong quá trình sản xuất tại Xí nghiệp chế biến thực phẩm Công ty 22 sinh ra nguồn nước thải có chứa một số thành phần gây ô nhiễm Môi trường như tinh bột, đường...nguồn chất này khi thải vào môi trường tạo mùi khó chịu cho con người và gây ô nhiễm nặng nguồn nước, qua phân tích hàm lượng COD và BOD₅ vượt chỉ tiêu cho phép hàng trăm lần cụ thể: COD là 9792 mg/l, BOD₅ là 8890 mg/l. Việc xử lý nguồn nước thải này là cần thiết với môi trường xung quanh.

II. YÊU CẦU XỬ LÝ

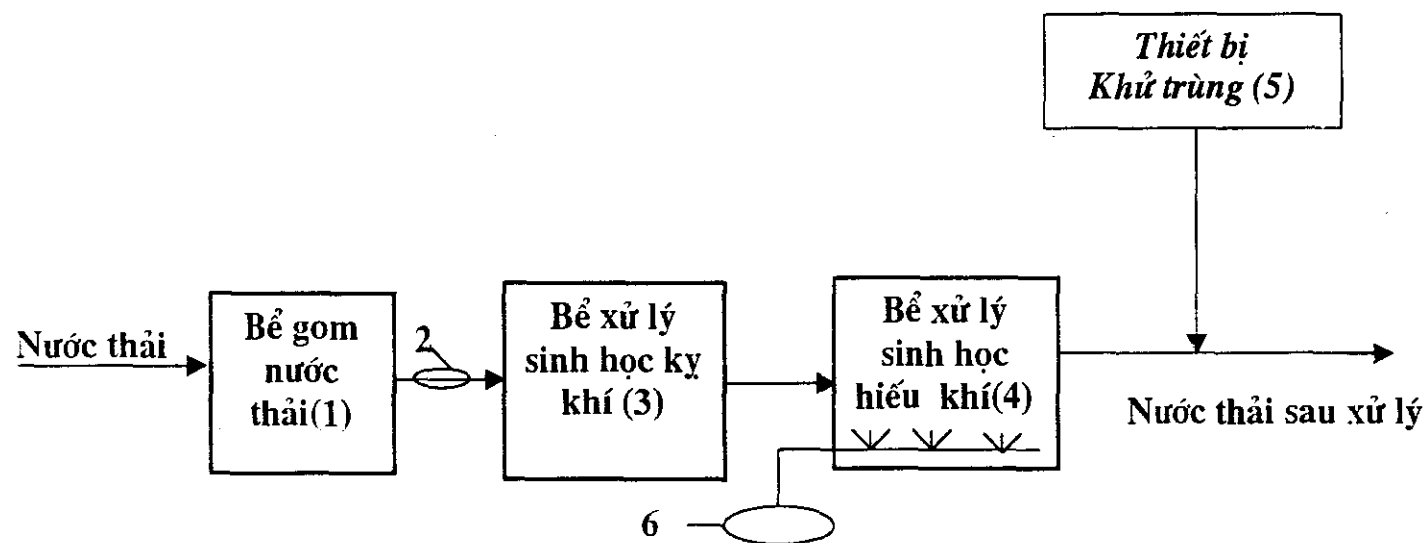
- + Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chế biến thực phẩm đạt công suất 3-4m³/ngày
- + Nước sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn TCVN 5945-1995 (loại B)

III. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

III.1. Nguyên lý chung:

Nước thải chế biến thực phẩm của Công ty 22 – Tổng cục Hậu cần được xử lý trên cơ sở công nghệ công nghệ tổng hợp trong đó có sử dụng kỹ thuật sinh học hiếu khí và kỵ khí.

III.2. Sơ đồ Công nghệ



Hình 1: Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải chế biến thực phẩm

III.3. Quy trình hoạt động

Nước thải của phân xưởng chế biến thực phẩm được gom về bể (1) và được lọc rác bằng hệ thống lưới lọc rác, sau đó được bơm sang bể kỵ khí (3) nhờ bơm (2) tại đây nước được được vi khuẩn kỵ khí phân huỷ các chất hữu cơ để giảm đáng kể lượng COD và BOD₅, tiếp theo nước được tự chảy sang bể xử lý hiếu khí (4), trong bể xử lý hiếu khí lượng chất hữu cơ còn lại tiếp tục bị phân huỷ nhờ vi khuẩn hiếu khí. Nguồn cung cấp không khí và chất dinh dưỡng cho vi khuẩn hiếu khí hoạt động là máy thổi khí (6) Sau quá trình xử lý hiếu khí nước thải được lọc nhờ ngăn lọc của bể (4) để giữ lại phần bùn sinh học do quá trình phân huỷ chất hữu cơ sinh ra sinh ra. Sau khi xử lý hiếu khí nước được khử trùng bằng thiết bị khử trùng (5) và tự chảy ra mương thoát nước chung của Xí nghiệp.

IV. CÁC HẠNG MỤC VÀ THIẾT BỊ CHÍNH

- Hồ ga thu nước thải
- Bể xử lý sinh học kỵ khí
- Bể xử lý sinh học hiếu khí
- Thiết bị khử trùng
- Bơm nước 2-3 m³/h : 01 cái
- Tủ điều khiển trạm xử lý: 01 tủ
- Máy thổi khí: 01 cái
- Hệ thống đường ống, van cút

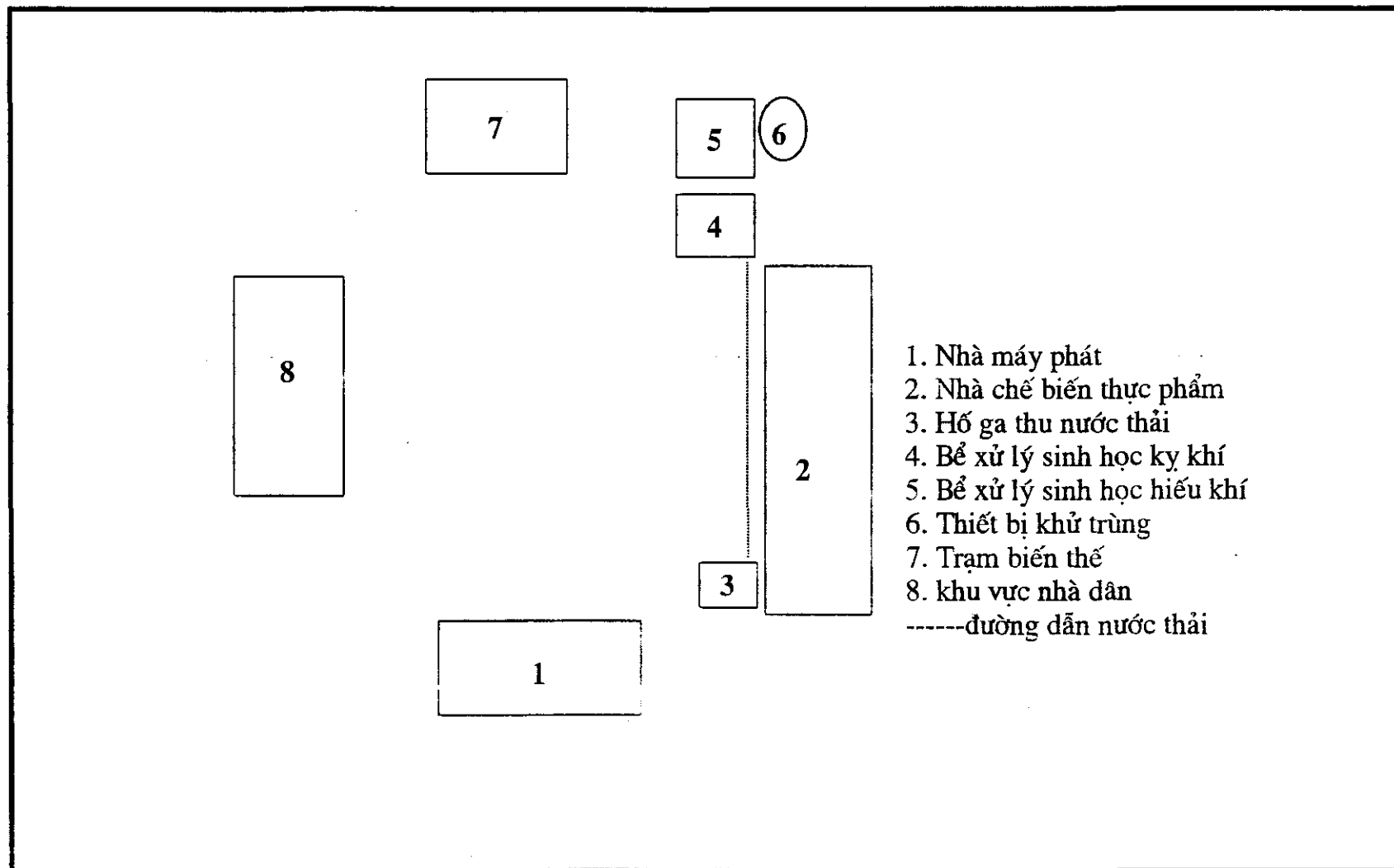
V. Tính toán giá thành xử lý

- Tiền điện: 550đ/m³

- Tiền công vận hành: 1000đ/m³

Ước tính giá thành xử lý 1m³ nước thải là: 550đ + 1000đ = 1550đ

**MẶT BẰNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN THỰC PHẨM
CÔNG TY 22 – TỔNG CỤC HẬU CẦN**



DỰ TOÁN KINH PHÍ XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI PHÂN XỬ

X22- TỔNG CỤC HẬU CẦN

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ TÍNH	ĐƠN GIÁ (đồng)	SỐ LƯỢNG	THÀNH TIỀN (đồng)
1.	Hố ga thu nước thải và lưới lọc rác	cái	2.000.000	01	2.000.000
2	Bể xử lý sinh học kỵ khí	cái	3.500.000	03	3.500.000
3	Bể xử lý sinh học hiếu khí	cái	3.500.000	01	3.500.000
4	Máy bơm 2-3m ³ /h	cái	2.500.000	01	2.500.000
5	Phân tích mẫu nước trước và sau xử lý	mẫu	250.000	02	500.000
6	Máy thổi khí 5-8 m ³ /h	cái	8.000.000	01	8.000.000
7	Thiết bị khử trùng	cái	3.000.000	01	3.000.000
8	Tủ điều khiển trạm xử lý	cái	3.000.000	01	3.000.000
9	đường ống, đường điện và phụ kiện				3.000.000
10	Vận chuyển thiết bị	Chuyến	500.000	01	500.000
11	Lắp đặt thiết bị và huấn luyện công nghệ				2.000.000
Cộng: Ba mươi một triệu năm trăm ngàn đồng./					31.500.000

TỔNG CỤC HẬU CẦN
CÔNG TY 22
Số 55/1 /BBNT

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc
.....

BIÊN BẢN NGHIỆM THU BÀN GIAO CÔNG TRÌNH
(Triển khai thực hiện đề tài cấp nhà nước KC 04.10.)

Công trình: Trạm xử lý nước thải, chế biến thực phẩm X22, TCHC
Căn cứ vào Hợp đồng số 15/HĐ ngày 18 tháng 12 năm 2003 giữa
X22 - TCHC và Phân viện CNM&BVMT/ TTKHKT&CNQS
Hôm nay ngày 20 tháng 7 năm 2004 tại X22, TCHC chúng tôi gồm:

ĐẠI DIỆN BÊN A: X22- TỔNG CỤC HẬU CẦN

Ông: Nguyễn Chiến Thắng
Cấp bậc: Thượng tá
Chức vụ: Phó giám đốc Công ty

ĐẠI DIỆN BÊN B: PHÂN VIỆN CNM&BVMT/ TTKHKT&CNQS

Ông: Đỗ Ngọc Khuê
Cấp bậc: Đại tá
Chức vụ: Phó Phân viện trưởng

Đã tiến hành nghiệm thu, bàn giao hệ thống xử lý nước thải chế biến thực phẩm Phân viện CNM&BVMT xây dựng tại X22, TCHC với những nội dung sau:

I. KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC BÊN B ĐÃ THỰC HIỆN

1. Phần xây dựng cơ bản:
 - 01 bể gom nước thải
 - 01 bể xử lý sinh học kỵ khí
 - 01 bể xử lý sinh học hiếu khí và lọc cơ học
 - Hệ thống hố ga, đường dẫn nước thải và lắng nền khu xử lý
2. Đã chế tạo, mua sắm và lắp đặt các thiết bị
 - Máy thổi khí 0,75HP- 220V: 01 cái
 - Hệ thống phân phối khí : 01 hệ thống
 - Máy bơm chịu môi trường 4m³/h : 01 cái
 - Hệ thống van, khoá, đường điện,
 - Tủ điều khiển trạm xử lý
2. Huấn luyện cho Cán bộ và Nhân viên của Xí nghiệp chế biến thực phẩm Công ty 22 vận hành sử dụng thành thạo hệ thống xử lý

II. CHẤT LƯỢNG THIẾT BỊ VÀ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH:

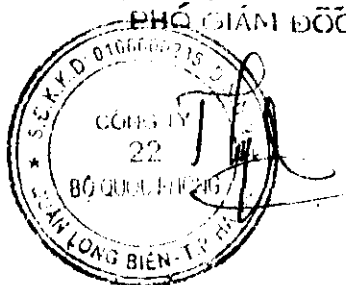
- Hệ thống bể, các thiết bị được xây dựng, chế tạo và lắp đặt đảm bảo các thông số kỹ thuật đề ra và hoạt động tốt.

III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Hệ thống xử lý nước thải chứa dầu mỡ tại X 22, TCHC được xây dựng đảm bảo đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật đề ra.
2. Hệ thống đã hoạt động tốt, Chất lượng nước sau xử lý đạt các chỉ tiêu theo TCVN 5945-1995
3. Thống nhất nghiệm thu đưa hệ thống xử lý nước thải vào sử dụng và đề nghị hai bên thanh lý Hợp đồng.

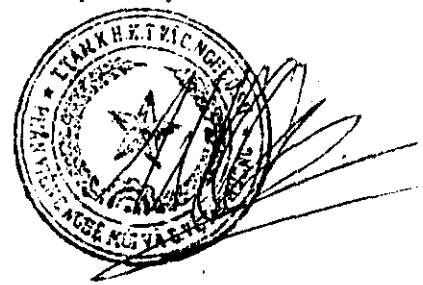
ĐẠI DIỆN BÊN A

PHÓ GIÁM ĐỐC



Thượng tá: Nguyễn Chiến Thắng

ĐẠI DIÊN BÊN B



Đại tá: Đỗ Ngọc Khuê

PHẦN 4. KẾT LUẬN

1. Đã đưa ra các thông số thích hợp trong ứng dụng phương pháp keo tụ và kết bông để loại một phần hợp chất hữu cơ và dầu mỡ trong nước thải, nồng độ PAC - 120ppm và A-101 là 5 ppm.
2. Từ các nguồn ô nhiễm dầu khác nhau đã phân lập được 32 chủng vi khuẩn có khả năng phân hủy dầu và các sản phẩm dầu với tốc độ khác nhau, đạt 99%
3. Từ vùng ô nhiễm nặng chất da cam / dioxin đã phân lập được chủng vi khuẩn có khả năng xử lý ô nhiễm dầu trên mặt nước, mặt đất.
4. Từ nước thải của Công ty 22 một số nơi đã phân lập được tập đoàn chủng vi sinh vật phân hủy tốt hợp chất hữu cơ cao trong nước thải của các nhà máy thực phẩm, các chủng tuyển chọn này đã ứng dụng trong qui trình xử lý kỵ khí và hiếu khí.
5. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trong xử lý nước thải theo cơ chế vi sinh vật tuyển chọn hoặc bản địa bám trên giá thể có xử lý gelatin.
6. Đưa ra qui trình công nghệ xử lý nước thải có chứa hàm lượng hữu cơ cao: Nước thải ----> tách chất rắn thô và rác ----> Bể gom (chỉnh pH) ----> keo tụ và kết bông ----> lắng bản nghiêng ----> xử lý kỵ khí ----> Xử lý hiếu khí ----> khử mùi ----> thải ra cống. Với qui trình này đã phân hủy đến 94 - 97% hợp chất hữu cơ trong nước thải.
7. Qui trình công nghệ xử lý nước thải có chứa dầu mỡ: Nước thải ----> tách chất rắn thô ----> bể gom, chỉnh pH, phá nhũ dầu, tách dầu nổi --> keo tụ và kết bông ----> lắng bản nghiêng ----> xử lý kỵ khí ----> xử lý hiếu khí ----> thải ra cống. Hiệu suất phân huỷ đạt 99%.
Ghi chú: căn cứ vào điều kiện thực tế có thể sử dụng các khối ghép nối sao cho hiệu quả kinh tế và đạt hiệu quả xử lý tốt.
8. Đã xây dựng, triển khai 01 pilot xử lý nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao tại Công ty 22 .
9. Đã đào tạo 01 sinh viên khoa môi trường, 01 bài báo từ kết quả đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Hiếu Nhuệ, Trần Đức Hạ, Lê Hiếu Thảo. Quy trình vi sinh vật trong công trình cấp thoát nước. Nxb KH & KT, 1996.
2. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga. Quy trình công nghệ xử lý nước thải. Nxb KH & KT, 2002.
3. Ngô Huy Du, Nguyễn Mạnh Phú, Phạm Huy Đông... Nghiên cứu xây dựng công nghệ xử lý nước thải tải lượng BOD₅ cao để đạt chất lượng nước thải loại B theo TCVN 5945 – 95, 2000.
4. Lê Trình. Quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường nước. Nxb KH & KT, 1997.
5. Đinh Thuý Hằng, Lê Gia Hy, Lưu Bích Thảo, Đặng Thị Cẩm Hà. Vi sinh vật phân hủy cacbuahydro dầu mỏ. Tạp chí KH-CN, 1998.
6. Nguyễn Bá Hữu, Trần Như Hoa, Đặng Thị Cẩm Hà. Phân bố vi sinh vật sử dụng cacbuahydro và các nhóm vi sinh vật khác trong quá trình phân hủy sinh học nước thải nhiễm dầu ở điều kiện phòng thí nghiệm. Tạp chí KH-CN, 1999.
7. Atlas, R.M and Barth, R. Hydrocacbon biodegradation and oil Spill. Bioremediation advances in microbial ecology, 1992.
8. Atlas, R.M and Barth, R. Biodegradation testing and monitoring the bioremediation of xenobiotic pollutants. Microbial ecology Fundamentals and application, 1993.
9. “ Standard methods for examination of water and wastewater ”. American Public Health Association, 13th ed., 1971.

TỰ ĐÁNH GIÁ

Qua thời gian thực hiện đề tài được sự giúp đỡ của Chủ nhiệm đề tài, cơ quan quản lý đề tài và Bộ Khoa học và Công nghệ, trong khuôn khổ thực hiện đề tài, chúng tôi nhận thấy:

- Đề tài đã hoàn thành được các nội dung và mục tiêu mà đề tài đưa ra.

- Từ nước, bùn ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu tại cơ sở quốc phòng và dân sinh đã phân lập được 32 chủng vi sinh vật, trong đó 4 chủng đã gửi đi phân loại tại Trường Đại học Quốc gia. Từ mẫu mỡ bảo quản bị phá huỷ sinh học tại kho 680 đã gửi đi Viện 69 phân loại được 8 chủng nấm có khả năng phân huỷ mỡ bảo quản và có thể ứng dụng trong xử lý môi trường.

- Xây dựng được quy trình công nghệ bảo quản và giữ giống vi sinh vật đơn giản phù hợp với điều kiện Việt Nam : giữ giống trên cát và trên chất hấp phụ.

- Cái mới, vượt ra khỏi nội dung của đề tài : từ đất nhiễm da cam/dioxin tại điểm nóng đã phân lập được chủng vi sinh vật có khả năng xử lý ô nhiễm dầu trên mặt nước và đất, các chủng này đang được cất giữ và tiếp tục nghiên cứu, và có thể ứng dụng trong giải quyết sự cố tràn dầu...

- Nghiên cứu đưa ra phương pháp xử lý ô nhiễm các hợp chất hữu cơ bằng công nghệ sinh học trên giá thể bám có xử lý bằng gelatin - đây là cái mới trong kết quả đề tài, vì nó làm tăng tốc độ vi sinh bám so với bình thường 25 lần.

- Đưa ra quy trình công nghệ xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao và ô nhiễm đặc chủng kết hợp giữa : phương pháp hoá lý (keo tụ và kết bông) với phương pháp sinh học. Đây là phương pháp khả thi cho hiệu quả cao và kinh tế, tùy theo điều kiện cụ thể có thể kết nối từng khối (hoá lý - kỵ khí - một hoặc nhiều bồn hiếu khí).

- Triển khai pilot xử lý nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ cao tại Công ty X 22 Tổng cục hậu cần.

- Trong khuôn khổ thực hiện đề tài đã đào tạo được 01 sinh viên, 01 sinh viên sắp bảo vệ, đã có đăng 01 bài báo và đang tổng hợp kết quả đăng 01 bài báo.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin tỏ lòng biết ơn đến lãnh đạo và cán bộ Phân viện Công nghệ mới - Bảo vệ môi trường Trung tâm Khoa học Kỹ thuật - Công nghệ Quân sự; GS. TSKH Đỗ Ngọc Khuê; Lãnh đạo Tổng công ty 22, Công ty 22 đã tạo mọi điều kiện, tận tình giúp chúng tôi hoàn thành nội dung đề tài nhánh.

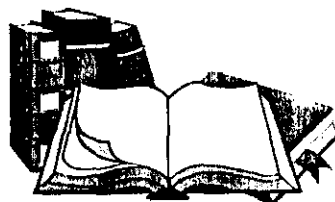
Xin chân thành cảm ơn lãnh đạo Bộ Khoa học Công nghệ, các vụ liên quan; xin cảm ơn chỉ huy lãnh đạo và chỉ huy các phòng chức năng Trung tâm nhiệt đới Việt - Nga đã tạo mọi điều kiện và giúp đỡ chúng tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Chủ nhiệm đề tài nhánh xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp luôn bên cạnh tôi, giúp đỡ tôi thực hiện đề tài.

Chủ nhiệm đề tài

TS. Đỗ Ngọc Lanh

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
VIỆN ĐẠI HỌC MỎ - HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ SINH HỌC**



KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP

**ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC TRONG
XỬ LÝ Ô NHIỄM DẦU VÀ CÁC SẢN PHẨM DẦU MỎ**

Người hướng dẫn: TS. ĐỖ NGỌC LANH

Sinh viên thực hiện: THÁI VĂN CƯỜNG

Lớp: 98-01

HÀ NỘI: 7- 2002

NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA HÀM LƯỢNG DẦU VÀ HỢP CHẤT HỮU CƠ CAO TRONG NGÀNH HẬU CẦN QUÂN ĐỘI

**Đỗ Ngọc Lanh, Nguyễn Thu Hoài,
Vũ Hoàng Giang, Nguyễn Quốc Khánh**
Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

ABSTRACT:

In the first step we isolated and selected some bacteria strains able to utilize FO, DO oils from oily - polluted places such as Duc Giang Petrol Stock and Hanoi Locomotive Factory etc...Then we studied the factors which have strong influences on FO and DO degrading capacity of these microorganisms under the laboratory conditions. In addition, we also used some preservation methods to maintain the activities of those strains for pollution treatment.

A model for treatment of wastewater containing high organic substances with BOD₅ and COD hundred times higher than permitted standards. The treatment system of food processing wastewater was constructed at the Company No 22 of the General Logistics Department.

1. MỞ ĐẦU

Những thập niên gần đây phát triển của các ngành công nghiệp, nông nghiệp... và sự gia tăng dân số đã làm cho môi trường sống của chúng ta chịu áp lực lớn về ô nhiễm môi trường. Ô nhiễm môi trường do các ngành công nghiệp hay hoạt động của con người gây ra đều có những nét đặc trưng riêng và cần có biện pháp hạn chế gây ô nhiễm và cách xử lý khác nhau.

Các xí nghiệp Quốc phòng trong ngành Hậu cần Quân đội cũng đưa vào môi trường sống của chúng ta một lượng lớn chất thải gây ô nhiễm: hàm lượng BOD cao, hoạt động giao thông vận tải và bảo quản đã làm môi trường sống bị ô nhiễm một lượng lớn các sản phẩm dầu. Nhằm góp phần bảo đảm trong sạch cho môi trường sống, chúng ta cần nghiên cứu đưa ra các giải pháp nhằm hạn chế gây ô nhiễm và xử lý môi trường bị ô nhiễm.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Nước thải của nhiều ngành công nghiệp có chứa hàm lượng hữu cơ cao như: công nghiệp chế biến thực phẩm, chế biến thủy hải sản, công nghiệp sản xuất giấy, sản xuất phân bón và nước thải sinh hoạt. Để đánh giá độ nhiễm bẩn của nước thải của các ngành trên người ta thường chọn các chỉ tiêu cơ bản sau: pH, BOD₅, COD, nitơ tổng số, photpho tổng số, tổng lượng chất rắn, coliform.

Các nhà máy Quốc phòng có thể gây ra ô nhiễm môi trường nước thải có chứa hàm lượng hữu cơ cao như: nhà máy sản xuất lương khô, bánh kẹo (Công ty 22), nhà máy chế biến thực phẩm... và dầu mỡ như: nhà máy sửa chữa trang bị kỹ thuật quân sự và giao thông, nhà máy bảo quản vũ khí trang bị bằng dầu mỡ. Đại đa số các nhà máy xí nghiệp Quốc phòng được xây dựng từ lâu, với công nghệ lạc hậu và ít có hệ thống xử