

NGHIÊN CỨU PHÂN HỦY SINH HỌC DẦU TRONG NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRỌNG LƯỢNG VÀ SẮC KÝ KHÍ

Đến Tòa soạn 18-9-2002

NGUYỄN VĂN ĐẠT, LÊ THỊ ĐỨC, TRẦN THỊ THU HƯỜNG, TÔ VĂN THIỆP,
ĐỖ BÌNH MINH

Phân viện Công nghệ mới và Bảo vệ môi trường

SUMMARY

In this paper we represent an application of gas chromatographic method in study on treatment of petroleum wastewater by biological degradation.

The gas chromatographic method permit to find and determine biological activity of microbiological strains, which are isolated and selected at different locations.

The efficiency of biological degradation is calculated by gas chromatographic method from 57.28% to 72.81%.

The gas chromatographic method has advantage in study on biological degradation of petroleum wastewater, that can be able at the same time to identify qualitative and quantitative change of studied samples.

I - MỞ ĐẦU

Trong xã hội phát triển, kinh tế càng tăng trưởng thì nhu cầu sử dụng vật liệu trong đó có các sản phẩm dầu mỡ ngày càng tăng. Trong quá trình sản xuất sử dụng nhiên liệu, bên cạnh các sản phẩm hữu ích phục vụ cho xã hội được tạo nên thì cũng phát sinh lượng chất thải làm ô nhiễm môi trường ngày càng nhiều. Các đối tượng bị ô nhiễm chủ yếu là đất và nước. Vì dầu mỡ là hỗn hợp hidrôcacbua phức tạp khó phân hủy và gây độc cho sức khỏe của người và các sinh vật khác nên xử lý đất và nước bị ô nhiễm dầu mỡ là vấn đề có tính thời sự cấp bách đối với nhiệm vụ bảo vệ môi trường ở nước ta hiện nay. Để xử lý đất và nước bị ô nhiễm dầu mỡ có thể áp dụng nhiều phương pháp khác nhau như phương pháp vật lý, hóa lý, hóa học và sinh học; trong đó phương pháp sinh học được đánh giá là một phương pháp có nhiều

triển vọng hiện nay [1, 2]. Để theo dõi và đánh giá hiệu quả của quá trình xử lý dầu mỡ bằng phương pháp sinh học, người ta thường sử dụng phương pháp sắc ký khí. Đây là phương pháp có nhiều ưu điểm nổi bật vì nó có thể cho biết các thành phần ban đầu của mẫu và theo dõi đồng thời sự biến đổi về chất lượng và khối lượng mẫu nghiên cứu trong quá trình xử lý [4 - 6].

Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu kết quả ứng dụng phương pháp sắc ký khí để đánh giá hiệu quả quá trình nghiên cứu xử lý nước thải ô nhiễm dầu bằng phương pháp sinh học của một cơ sở sửa chữa xe máy.

II - PHẦN THỰC NGHIỆM

1. Máy móc thiết bị

- Thiết bị khử trùng bằng hơi nước Hirayama (Nhật Bản) áp suất 2,6 atm, nhiệt độ

105 - 135 °C.

- Máy lắc Big Bill tốc độ 25 - 450 vòng/phút.

- Cân phân tích Scientech (Mỹ) độ chính xác 0,0001 g.

- Máy sắc ký khí Agilent 6890 N (Mỹ) sử dụng detector FID, cột HP - 5 (5% phenyl methyl siloxane, 30 m × 320 μm × 0,25 μm).

2. Các thuốc thử và hóa chất

- Các hóa chất sử dụng làm môi trường nuôi cấy, phân lập vi sinh vật đều có độ sạch phân tích.

- Ete dầu hỏa pA.

- Cloroform pA.

3. Cách tiến hành

a) Phân lập và tuyển chọn chủng vi sinh

Lấy các mẫu nước thải và bùn chứa dầu mỡ tại các địa điểm khác nhau tại nhà máy X sửa chữa đại tu xe máy thuộc ngành công nghiệp quốc phòng. Tiến hành nuôi cấy, tuyển chọn và phân lập các chủng vi sinh trong các mẫu trên theo phương pháp đã nêu trong tài liệu [3].

b) Tiến hành xử lý dầu thải trong nước bằng vi sinh

Cân 0,0415 g (chính xác tới 0,0001 g) dầu thải của nhà máy X cho vào các bình lắc dung tích 250 ml có chứa 100 ml nước cất và các khoáng chất dùng làm môi trường; thêm vào các chủng vi sinh vật đã được phân lập và tuyển chọn sau đó tiến hành lắc trên máy trong thời gian 7 ngày, đồng thời tiến hành chuẩn bị mẫu đối chứng.

c) Xác định hiệu quả quá trình xử lý

Sau khi kết thúc quá trình xử lý, điều chỉnh môi trường của dung dịch mẫu tới pH = 4. Cho dung dịch mẫu vào phễu chiết, chiết 3 lần mỗi lần với 15 ml ete dầu hỏa. Nước bị lẫn trong dịch chiết được loại bằng natri sunphat khan. Làm bay hơi ete dầu hỏa ở nhiệt độ ≤ 60°C, sau đó tiến hành cân mẫu.

d) Tiến hành phân tích sắc ký khí

Các mẫu sau khi chiết và đuổi hết dung môi

được hòa tan trong 1 ml cloroform, sau đó tiến hành phân tích sắc ký khí.

Điều kiện phân tích như sau:

- Nhiệt độ buồng bơm mẫu 280°C

- Nhiệt độ lò 300°C

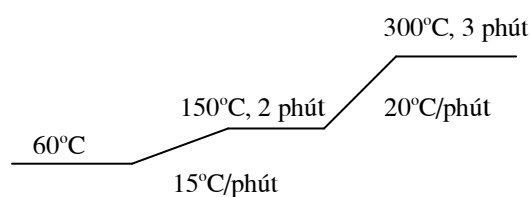
- Nhiệt độ detector 320°C

- Tốc độ dòng khí mang 5ml/phút

- Chế độ bơm mẫu không chia dòng

- Thể tích bơm mẫu 1 μl

- Chương trình nhiệt độ: xem hình 1.



III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Sắc đồ sắc ký khí

Thành phần mẫu đối chứng và sự biến đổi thành phần của các mẫu dầu trong quá trình phân hủy sinh học được trình bày trên hình 1 Trong đó:

- MĐC: Mẫu đối chứng

- M1: Mẫu dầu phân hủy bằng vi sinh được phân lập từ nước thải khu sửa chữa

- M2: Mẫu dầu phân hủy bằng vi sinh được phân lập từ nước thải trước khi xử lý tách dầu

- M3: Mẫu dầu phân hủy bằng vi sinh được phân lập từ cống thải sau khi xử lý tách dầu

- M4: Mẫu dầu phân hủy bằng vi sinh được phân lập từ bùn tại cống thải cuối cùng sau khi xử lý tách dầu.

2. Kết quả phân tích trọng lượng và sắc ký khí

Mẫu dầu đối chứng sau khi chiết và cân lại có khối lượng là 0,0385 g. Hiệu suất thu hồi là 92,77%. Kết quả xác định hiệu suất quá trình phân hủy sinh học bằng phương pháp trọng lượng và phương pháp sắc ký khí được trình bày ở bảng 1.

Hình 1 (a, b, c, d, e): Sắc đồ sắc ký khí của mẫu dầu đối chứng và các mẫu dầu qua xử lý bằng các chủng vi sinh khác nhau

Bảng 1: Kết quả xác định hiệu suất xử lý dầu bằng phân hủy sinh học

TT	Mẫu	Khối lượng mẫu, g		Hiệu suất phân hủy, %	Diện tích pic sắc ký, pA	Hiệu suất phân hủy, %
		Trước xử lý	Sau xử lý			
1	MĐC	0,0385	-	-	5325	-
2	M1	0,0385	0,0163	57,66	2275	57,28
3	M2	0,0385	0,0150	61,04	2167	59,93
4	M3	0,0385	0,0129	66,49	1704	68,00
5	M4	0,0385	0,0105	72,72	1448	72,81

Qua sắc đồ hình 1 và kết quả ghi trong bảng 1, có thể đưa ra một số nhận xét sau:

- Dầu thải có thành phần rất phức tạp, là hỗn hợp của nhiều hidrôcacbua từ phân đoạn trung bình đến phân đoạn nặng.

- Các chủng vi sinh được phân lập và tuyển chọn ở các địa điểm khác nhau trong nhà máy đều có hoạt tính sinh học với dầu thải nhưng

mức độ hoạt động khác nhau.

- Kết quả xác định hiệu suất phân hủy sinh học bằng sắc ký khí phù hợp với kết quả phân tích trọng lượng.

- Trong các mẫu dầu sinh phân hủy phân đoạn hidrôcacbua nhẹ dễ và hiệu quả hơn phân đoạn nặng. Bảng 2 trình bày hiệu suất phân hủy phân đoạn nhẹ trong dầu của các chủng vi sinh khác nhau.

Bảng 2: Hiệu suất phân hủy sinh học của phân đoạn nhẹ trong dầu của các chủng vi sinh khác nhau

Mẫu	Diện tích sắc ký của phân đoạn nhẹ trong dầu, pA		Hiệu suất phân hủy, %
	Trước xử lý	Sau xử lý	
MĐC	2341	-	-
M1	2341	649	72,28
M2	2341	561	76,04
M3	2341	478	79,54
M4	2341	409	82,53

Từ kết quả bảng 2 cho thấy, vi sinh phân hủy phân đoạn nhẹ trong dầu thải tốt hơn với hiệu suất từ 72,28% đến 82,53%, trong khi đó hiệu suất phân hủy của toàn mẫu từ 57,28% đến 72,81%.

IV - KẾT LUẬN

- Đã tiến hành tuyển chọn và phân lập các chủng vi sinh ở các địa điểm khác nhau trong nhà máy sửa chữa xe máy quân sự. Sử dụng các

chủng vi sinh đã được tuyển chọn để xử lý dầu trong nước thải. Hoạt tính của các chủng vi sinh được xác định bằng phương pháp sắc ký khí.

- Đã tiến hành xác định hiệu suất phân hủy của các mẫu vi sinh khác nhau. Chủng vi sinh được phân lập từ mẫu bùn của cuối hệ thống xử lý tách dầu có hiệu suất cao nhất là 72,81%, hiệu suất của chủng vi sinh được phân lập từ nước thải ở phân xưởng sửa chữa thấp nhất là 57,28%.

- Phương pháp sắc ký khí có nhiều ưu điểm hơn trong nghiên cứu phân hủy dầu trong nước thải bằng vi sinh vật, nó cho phép đồng thời theo dõi và xác định sự biến đổi chất lượng và số lượng của các mẫu dầu trong quá trình phân hủy sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. N. G. Covaleva. Biokhimicheskaja ochistka stochnuch vod predpriatii khimicheskoi promyslennosti, M. Khimia (1987).
2. Carelin IA. A. Ochistka stochnuch vod soderzaiusich nephti, M. Gosstroizdat (1981).
3. Lê Thị Đức và cộng sự. Tạp chí Sinh học, T. 23, số 3, Tr. 43 - 45 (2001).
4. Nguyễn Văn Đạt và cộng sự. Hội thảo khoa học, Đề tài Nhà nước KC.04-10, Tr. 72 - 84, 3-2002.
5. Vigderguar M. S. Gazovaia chromatographia kak method issledovania nephti, M. Nauka (1973).
6. Edward F. S. Petroleum and Petrochemical Analysis by Gas Chromatography, New York (1995).