

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
VIỆN SINH THÁI VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT



TRẦN KIM GIANG

**ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI SINH TRƯỞNG  
CỦA HỖN HỢP CHỨNG VI KHUẨN KHỬ SULFATE NHẪM  
ỨNG DỤNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI Ô NHIỄM CHÌ Ở VIỆT NAM**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC**

Hà Nội, tháng 12 năm 2014

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
VIỆN SINH THÁI VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT



TRẦN KIM GIANG

**ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI SINH TRƯỞNG  
CỦA HỖN HỢP CHỦNG VI KHUẨN KHỬ SULFATE NHẪM  
ỨNG DỤNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI Ô NHIỄM CHÌ Ở VIỆT NAM**

Chuyên ngành : Vi sinh vật

Mã số : 60420103

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC**

*Người hướng dẫn: TS. Kiều Thị Quỳnh Hoa*

Hà Nội, tháng 12 năm 2014

## LỜI CAM ĐOAN

Để đảm bảo tính trung thực của luận văn, tôi xin cam đoan:

Luận văn “*Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tới sự sinh trưởng của hỗn hợp chủng vi khuẩn khử sulfate nhằm ứng dụng xử lý nước thải ô nhiễm chì ở Việt Nam*” là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi, thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS. Kiều Thị Quỳnh Hoa. Các kết quả trình bày trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào trước đây.

*Hà Nội, ngày 12/ 12/ 2014*

Học viên

Trần Kim Giang

## **LỜI CẢM ƠN !**

*Tôi xin gửi lời cảm ơn đến các thầy giáo, cô giáo Viện sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tận tình truyền đạt kiến thức và tạo mọi điều kiện cho tôi được học tập, rèn luyện và tu dưỡng đạo đức trong 2 năm học tập. Kiến thức tiếp thu được trong quá trình học tập giúp tôi hoàn thành tốt luận văn này.*

*Tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Kiều Thị Quỳnh Hoa, phó Trưởng phòng Phòng Vi sinh vật dầu mỏ, Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình nghiên cứu để hoàn thành tốt luận văn này. Em xin cảm ơn các cán bộ Phòng Vi sinh vật dầu mỏ, Viện Công nghệ Sinh học đã khuyến khích và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi thực tập tại đây.*

*Tôi xin tỏ lòng biết ơn tới gia đình và bạn bè, những người thân yêu nhất đã luôn bên cạnh động viên, chia sẻ và tạo điều kiện tốt nhất cho tôi trong cuộc sống và học tập.*

*Hà Nội, ngày 12 tháng 12 năm 2014*

Học viên

Trần Kim Giang

## MỤC LỤC

|  |    |
|--|----|
| <b>MỞ ĐẦU</b> .....  | 1  |
| <b>CHƯƠNG I. TỔNG QUAN</b> .....   | 3  |
| <b>1.1. Ô nhiễm kim loại nặng</b> .....  | 3  |
| 1.1.1. Nguồn thải của kim loại nặng .....  | 3  |
| 1.1.2. Tính độc của kim loại nặng .....  | 3  |
| 1.1.3. Ô nhiễm chì .....   | 7  |
| <b>1.2. Các phương pháp xử lý kim loại nặng</b> .....                                    | 12 |
| 1.2.1. Phương pháp hóa học .....   | 13 |
| 1.2.2. Phương pháp hóa lý .....  | 14 |
| 1.2.3. Phương pháp sinh học .....  | 14 |
| <b>1.3. Xử lý kim loại nặng bằng vi khuẩn khử sulfate (KSF)</b> .....                    | 16 |
| 1.3.1. Đặc điểm của vi khuẩn khử sulfate .....   | 16 |
| 1.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới sinh trưởng của vi khuẩn khử sulfate .....               | 18 |
| 1.3.3. Nguyên lý của phương pháp loại chì bằng vi khuẩn khử sulfate .....                | 21 |
| <b>1.4. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước</b> .....                               | 21 |
| 1.4.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới .....  | 21 |
| 1.4.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam .....   | 22 |
| <b>CHƯƠNG II: VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b> .....                               | 25 |
| <b>2.1. Vật liệu</b> .....   | 25 |
| 2.1.1. Vi khuẩn khử sulfate .....  | 25 |
| 2.1.2. Môi trường và điều kiện nuôi cấy vi khuẩn KSF .....                               | 25 |
| 2.1.3. Hóa chất .....  | 26 |
| 2.1.4. Máy móc thiết bị .....  | 27 |
| <b>2.2. Phương pháp nghiên cứu</b> .....   | 27 |
| 2.2.1. Xác định số lượng vi khuẩn KSF trong mẫu bằng phương pháp pha loãng tới hạn ..... | 27 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.2. Sàng lọc và lựa chọn hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF có khả năng chống chịu chì cao.....                           | 28        |
| 2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của pH tới sinh trưởng và hiệu quả loại chì của hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF lựa chọn..... | 28        |
| 2.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự sinh trưởng của hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF lựa chọn.....             | 28        |
| 2.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của nguồn carbon tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF lựa chọn.....            | 29        |
| 2.2.6. Nghiên cứu ảnh hưởng của chì tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF lựa chọn.....                     | 29        |
| 2.2.7. Các phương pháp phân tích.....  | 30        |
| <b>CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>3.1. Nuôi cấy làm giàu các hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF từ các mẫu bùn và nước nhiễm chì.....</b>                   | <b>32</b> |
| <b>3.2. Sàng lọc và lựa chọn hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF có khả năng chống chịu chì cao.....</b>                      | <b>32</b> |
| <b>3.3. Hình thái tế bào hỗn hợp chủng vi khuẩn DM10 dưới kính hiển vi điện tử quét.....</b>                         | <b>35</b> |
| <b>3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của pH tới sự sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10.....</b>                               | <b>35</b> |
| <b>3.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10.....</b>                            | <b>37</b> |
| <b>3.6. Nghiên cứu ảnh hưởng của nguồn carbon tới sự sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10.....</b>                     | <b>38</b> |
| 3.6.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ ethanol/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10.....         | 38        |
| 3.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ lactate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sự sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10.....      | 40        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.6.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ acetate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10 ..... | 41        |
| 3.6.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ benzoate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10..... | 43        |
| 3.6.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ methanol/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10..... | 44        |
| 3.6.6. Ảnh hưởng của tỷ lệ glucose/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10 ..... | 45        |
| 3.6.7. Ảnh hưởng của tỷ lệ citrate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10 ..... | 46        |
| <b>3.7. Nghiên cứu ảnh hưởng của chì tới sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10 .....</b>                         | <b>47</b> |
| <b>KẾT LUẬN.....</b>  | <b>50</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>  | <b>51</b> |

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

| Chữ viết tắt   | Tên đầy đủ  |
|----------------|---|
| KSF            | Khử sulfate   |
| P <sub>B</sub> | Postgate B (Môi trường B)   |
| P <sub>C</sub> | Postgate C (Môi trường B)   |
| OD             | Optical density (Mật độ quang)                                    |
| AAS            | Atomic Absorption Spectrophotometer (Quang phổ hấp thụ nguyên tử) |
| SEM            | Scanning Electron Microscope (Kính hiển vi điện tử quét)          |
| PBS            | Phosphate Buffer Saline (Dung dịch rửa PBS)                       |
| UASB           | Upflow Anaerobic Sludge Blanket (Dòng chảy ngược kỵ khí)          |
| TCVN           | Tiêu chuẩn Việt Nam   |
| CFU            | Colony-Forming Unit (Đơn vị khuẩn lạc)                            |
| v/v            | volume/volume (Thể tích/thể tích)                                 |



## DANH MỤC CÁC BẢNG

|   |    |
|---|----|
| Bảng 1.1. Tác hại của một số kim loại nặng đến sức khỏe con người.....                          | 4  |
| Bảng 1.2. Mức độ tác động của các kim loại nặng đến các sinh vật .....                          | 6  |
| Bảng 1.3. Tác động của kim loại nặng đến các bộ phận của cơ thể người .....                     | 6  |
| Bảng 1.4. Phương pháp hóa học.....  | 13 |
| Bảng 1.5. Phương pháp hóa lý .....  | 14 |
| Bảng 1.6. Phương pháp sinh học.....   | 15 |
| Bảng 1.7. Khả năng sử dụng các nguồn cơ chất khác nhau của vi khuẩn KSF                         | 21 |
| Bảng 2.1: Môi trường nuôi cấy làm giàu và thí nghiệm.....                                       | 25 |
| Bảng 3.1. Khả năng chống chịu chì của 17 hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF sau 7 ngày thí nghiệm ..... | 33 |
| Bảng 3.2. Hiệu quả loại chì sau 12 ngày thí nghiệm.....   | 49 |

## DANH MỤC CÁC HÌNH, ĐỒ THỊ

|  |    |
|--|----|
| Hình 1.1. Hoạt động nấu tái chế chì tại thôn Đông Mai .....  | 10 |
| Hình 3.1. Vi khuẩn KSF thu được từ các mẫu bùn và nước nhiễm chì.....  | 32 |
| Hình 3.2. Sinh trưởng của hỗn hợp chủng DM10 trên môi trường bổ sung chì với hàm lượng khác nhau sau 7 ngày thí nghiệm ..... | 33 |
| Hình 3.3. Hàm lượng sulfide tạo ra từ 17 hỗn hợp chủng vi khuẩn KSF sau 7 ngày nuôi cấy .....                                | 34 |
| Hình 3.4. Ảnh hưởng của chì tới hình thái tế bào hỗn hợp chủng DM10 .....  | 35 |
| Hình 3.5. Ảnh hưởng của pH lên khả năng tạo sulfide của hỗn hợp chủng DM10   | 36 |
| Hình 3.6. Ảnh hưởng của pH lên khả năng khử sulfate của hỗn hợp chủng DM10.....  | 36 |
| Hình 3.7. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên khả năng tạo sulfide của hỗn hợp chủng DM10.....  | 37 |
| Hình 3.8. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên khả năng khử sulfate của hỗn hợp chủng DM10.....  | 38 |
| Hình 3.9. Hỗn hợp chủng DM10 trên môi trường với tỷ lệ ethanol/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> .....                           | 39 |
| khác nhau sau 12 ngày.....   | 39 |
| Hình 3.10. Ảnh hưởng của tỷ lệ ethanol/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới khả năng tạo sulfide .....                          | 39 |
| của hỗn hợp chủng DM10 .....   | 39 |
| Hình 3.11. Ảnh hưởng của tỷ lệ ethanol/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới khả năng khử sulfate .....                          | 40 |
| của hỗn hợp chủng DM10 .....   | 40 |
| Hình 3.12. Ảnh hưởng của tỷ lệ lactate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới khả năng tạo sulfide của hỗn hợp chủng DM10 .....   | 41 |
| Hình 3.13. Ảnh hưởng của tỷ lệ lactate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới khả năng khử sulfate của hỗn hợp chủng DM10 .....   | 41 |
| Hình 3.14. Ảnh hưởng của tỷ lệ acetate/SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> tới khả năng tạo sulfide của hỗn hợp chủng DM10 .....   | 42 |