

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG XỬ LÝ NƯỚC RỈ RÁC CỦA CỎ VETIVER TRONG ĐIỀU KIỆN BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC EM

Hồ Bích Liên

Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

*Việc khắc phục ô nhiễm do nước rỉ rác gây ra ở các khu vực chôn lấp, xử lý xác thải là yêu cầu cấp thiết trong bảo vệ môi trường. Có nhiều phương pháp khác nhau để xử lý nước rỉ rác, trong đó sử dụng thực vật là phương pháp đơn giản, chi phí thấp, thân thiện với môi trường và đang được ứng dụng nhiều trên thế giới. Nghiên cứu của chúng tôi đã kết hợp thực vật là cỏ vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) và chế phẩm sinh học (BI-CHEM® DC 1008 CB) nhằm mục đích tìm ra phương pháp xử lý nước rỉ rác hiệu quả. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy nhiệt độ và pH giữa các nghiệm thức thí nghiệm có sự biến động không nhiều với nhiệt độ biến động trong khoảng 27,5 – 29⁰C và pH biến động trong khoảng 7,15 – 8,85; COD, N tổng, độ màu giảm nhiều nhất ở nghiệm thức xử lý bằng cỏ vetiver có bổ sung EM.*

Từ khóa: *cỏ vetive, rỉ rác, chế phẩm sinh học*

*

1. Giới thiệu

Hiện nay, lượng nước rỉ rác thải ra hằng ngày ở các bãi chôn lấp là rất lớn, gây khó khăn cho việc xử lý cũng như gây ô nhiễm môi trường xung quanh khu vực bãi chôn lấp, đặc biệt là gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và hậu quả là ảnh hưởng xấu tới sức khỏe con người và các sinh vật khác. Chính vì thế mà vấn đề xử lý nước rỉ rác ở các bãi chôn lấp cũng phần nào trở nên vô cùng cấp thiết. Có nhiều phương pháp để xử lý ô nhiễm do nước rỉ rác gây ra như: hóa học, hóa lý, sinh học – hiếu khí, sinh học kỵ khí... nhưng các phương pháp này đòi hỏi nhiều vốn đầu tư, kỹ thuật và công nghệ phức tạp.

Phương pháp sinh học (phytoremediation) ra đời vào năm 1991 đã khắc phục được nhược điểm trên, là phương pháp sử dụng thực vật, thực hiện đơn giản, chi phí

thấp, thân thiện với môi trường và đang được ứng dụng ở nhiều nước trên thế giới.

Có nhiều nghiên cứu đã sử dụng một số loài thực vật như sậy, lục bình, bèo cái, cỏ muối... nhằm làm giảm tình trạng ô nhiễm môi trường. Cỏ vetiver trong những năm gần đây được các nhà khoa học đánh giá là có tiềm năng cao trong cải tạo môi trường cũng như ứng dụng có hiệu quả trong công tác bảo vệ môi trường.

Một số nước trên thế giới như: Úc, Trung Quốc, Thái Lan... đã áp dụng thành công cỏ vetiver để xử lý nước rỉ rác. Ở Việt Nam, việc ứng dụng cỏ vetiver trong xử lý nước thải còn khá mới mẻ. Cỏ vetiver dùng để xử lý nước rỉ rác chỉ dừng lại ở các công trình nghiên cứu, chưa có ứng dụng thực tế. Nên vấn đề đặt ra là chọn một phương pháp nào đó để kết hợp với cỏ vetiver làm tăng hiệu suất xử lý là rất cần thiết. Vì thế, đề tài

“Đánh giá khả năng xử lý nước rỉ rác của cỏ vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) trong điều kiện bổ sung chế phẩm EM” được tiến hành nhằm mục đích tìm ra phương pháp xử lý nước rỉ rác một cách hiệu quả, chi phí thấp, không ảnh hưởng đến môi trường.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

– Nước rỉ rác: lấy tại Xí Nghiệp Xử Lý Chất Thải Nam Bình Dương. Nước rỉ rác được pha loãng (25%) có hàm lượng các chất ô nhiễm đầu vào COD 522 (mg/l), nitơ tổng 224 (mg/l), độ màu 1.203, pH 8,35; nhiệt độ 28 (°C).

– Cỏ vetiver là giống *Vetiveria zizanioides* L., 5 tháng tuổi, có nguồn gốc từ Hà Lan, được mua ở vườn thực nghiệm Trung tâm Nghiên cứu và chuyển giao khoa học và công nghệ – Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

– Chế phẩm sinh học EM: BI-CHEM® DC 1008 CB (thành phần: *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, được mua tại công ty TNHH TM–DV Nam Giang (133/11 Hồ Văn Huê, phường 9, quận Phú Nhuận, thành phố Hồ Chí Minh).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu được tiến hành theo các giai đoạn sau:

2.2.1. Chuẩn bị vật liệu nghiên cứu

▪ Dưỡng cây

– Dưỡng cây trong xô nhựa 20 lít có chứa sẵn dung dịch dưỡng cây. Thành phần dinh dưỡng trong dung dịch dưỡng cây được pha theo công thức KNOP (Nguyễn Ngọc Tân và Nguyễn Đình Huyền, 1981).

– Thời gian dưỡng cây là 15 ngày.

▪ Thí nghiệm

– Sau 15 ngày dưỡng cây, tiến hành bổ sung nước thải từ từ vào để cho cây thích nghi. Nồng độ nước thải là 5%.

– Thời gian thích nghi là 15 ngày.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại.



Hình 2.1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Nghiệm thức 1: Nghiệm thức đối chứng, gồm 15 lít nước rỉ rác. Kí hiệu là NT 1.1.

Nghiệm thức 2: Nước rỉ rác (15 lít) + 15 cây cỏ Vetiver. Kí hiệu là NT 1.2.

Nghiệm thức 3: Nước rỉ rác (15 lít) + EM. Kí hiệu là NT 1.3.

Nghiệm thức 4: Nước rỉ rác (15 lít) + 15 cây cỏ Vetiver + EM. Kí hiệu là NT 1.4.

(Bổ sung 60g EM vào mỗi nghiệm thức có chỉ tiêu EM).

– Thời gian thí nghiệm là 4 tuần.11

– Tiến hành theo dõi và lấy mẫu nước ở các nghiệm thức phân tích các chỉ tiêu.

2.2.3. Theo dõi thí nghiệm

Bảng 2.1. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

STT	Chỉ tiêu theo dõi	Thời gian	Phương pháp
1	Chiều dài lá	1lần/tuần	Dùng thước dây đo từ cổ rễ của cây đến chóp lá cao nhất
2	Chiều dài rễ	1lần/tuần	Dùng thước dây đo từ cổ rễ của cây đến chóp

			rễ dài nhất
3	Tổng sinh khối cỏ	Cuối thí nghiệm	Cân
4	pH	2 lần/tuần	Máy đo pH
5	Nhiệt độ	2 lần/tuần	Máy đo pH
6	COD	2 lần/tuần	Phương pháp đun hoàn lưu kín
7	Nitơ tổng	Cuối thí nghiệm	Phương pháp Keijldah
8	Độ màu của nước rỉ rác	Cuối thí nghiệm	Phương pháp quang phổ hấp thụ

2.2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Tất cả số liệu chất lượng nước đầu vào và đầu ra được phân tích và tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho từng nghiệm thức bằng phần mềm Minitab. Sử dụng phần mềm MS Excel để vẽ đồ thị.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả về sự sinh trưởng của cỏ Vetiver trong thời gian thí nghiệm

Bảng 3.1: Kết quả về sự sinh trưởng của cỏ Vetiver sau thời gian thí nghiệm

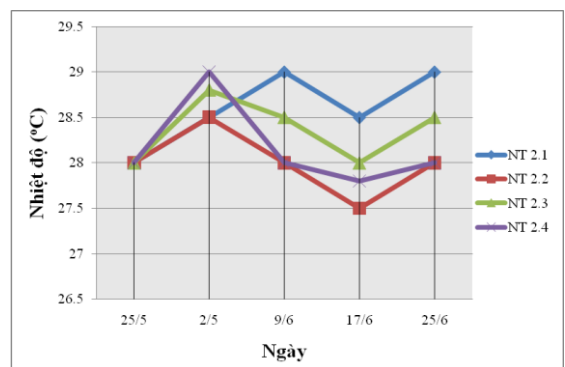
Nghiệm thức	NT 1.2		NT 1.4	
	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Chiều dài lá TB (cm)	55	148	55	125
Chiều dài rễ TB (cm)	15	46	15	42
Tổng sinh khối tươi TB (g)	47,1	127,56	46,5	113

Qua bảng 3.1 chúng ta thấy rằng cả chiều dài lá, chiều dài rễ và tổng sinh khối tươi ở nghiệm thức NT 1.2 đều dài và lớn

hơn nghiệm thức NT 1.4. Điều này có thể là do ở nghiệm thức NT 1.2 chỉ có cỏ vetiver còn ở nghiệm thức NT 1.4 ngoài cỏ vetiver còn có thêm vi sinh vật nên ở nghiệm thức 1.4 có sự cạnh tranh dinh dưỡng giữa cỏ vetiver và vi sinh vật nên cỏ vetiver sinh trưởng và phát triển chậm hơn cỏ vetiver ở nghiệm thức 1.2. Tuy nhiên tốc độ sinh trưởng của cỏ vetiver không chênh lệch nhau nhiều. Nên có thể kết hợp giữa cỏ vetiver và chế phẩm để xử lý nước rỉ rác.

3.2. Kết quả về chỉ tiêu nhiệt độ (°C)

Hình 3.1 cho thấy rằng, nhiệt độ của nước rỉ rác ở các nghiệm thức ít có sự biến đổi, chỉ dao động trong khoảng 27,5^oC – 29^oC. Mức dao động của nhiệt độ này không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và khả năng xử lý của cỏ vetiver. Và nằm trong giới hạn chịu đựng của cỏ vetiver cũng như giới hạn cho phép theo QCVN 24-2009.

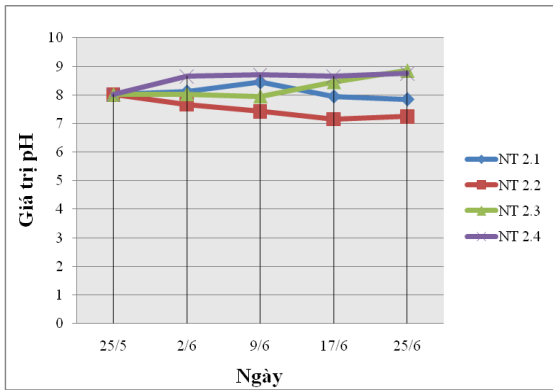


Hình 3.1: Biểu đồ sự biến đổi nhiệt độ giữa các nghiệm thức theo thời gian

3.3. Kết quả về chỉ tiêu pH

Qua hình 3.2, chúng tôi nhận thấy giá trị pH giữa các nghiệm thức có sự biến động không nhiều từ 7,15 – 8,85, giá trị pH này nằm trong giới hạn sinh trưởng và phát triển của cỏ vetiver và hệ vi sinh vật, thuận lợi cho quá trình sinh hóa trong hệ thống, không ảnh hưởng đến khả năng xử

lý của cỏ vetiver và nằm trong giới hạn cho phép ở cột A (pH từ 6-9) của QCVN 24 -2009.



Hình 3.2: Biểu đồ sự biến đổi giá trị pH giữa các nghiệm thức theo thời gian

3.4. Kết quả về chỉ tiêu hàm lượng COD (mg/l)

Bảng 3.2: Hàm lượng COD biến đổi ở các nghiệm thức

Nghiệm thức Ngày	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
	25/5	580 ± 1	580 ± 1	580 ± 1
28/5	564 ± 4	522 ± 7	494 ± 4	462 ± 3
2/6	564 ± 7	505 ± 10	468 ± 2	409 ± 4
9/6	576 ± 3	452 ± 10	420 ± 5	370 ± 8
14/6	585 ± 2	415 ± 5	355 ± 3	300 ± 12
17/6	590 ± 2	345 ± 7	280 ± 10	225 ± 20
20/6	605 ± 5	298 ± 2	210 ± 9	187 ± 7
25/6	625 ± 10	220 ± 8	145 ± 11	95 ± 17
Hiệu suất xử lý (%)	-	62,06	75	83,62

Bảng 3.2 cho thấy hàm lượng COD ở các nghiệm thức NT 1.2, NT 1.3, NT 1.4 đều giảm xuống còn hàm lượng COD ở nghiệm thức NT 1.1 thì tăng lên từ 580 (mg/l) lên 625 (mg/l). Trong đó hàm lượng COD giảm nhiều nhất là nghiệm thức NT

1.4, tiếp đến là nghiệm thức NT 1.3 và thấp nhất là nghiệm thức NT 1.2 bởi lẽ như vậy là do ở nghiệm thức NT 1.4 có sự kết hợp giữa cỏ vetiver và vi sinh vật nên khả năng xử lý là cao nhất, nghiệm thức NT 1.3 tuy chỉ có nước thải và chế phẩm EM nhưng do vi sinh vật có khả năng sinh sản rất nhanh, đặc biệt trong điều kiện pH, nhiệt độ và có hệ thống sục khí đều thích hợp cho vi sinh vật phát triển, còn đối với nghiệm thức NT 1.2 do chỉ có cỏ vetiver mà hiệu quả xử lý của thực vật chậm hơn nên hiệu quả xử lý thấp nhất.

Trong bảng 3.2 chúng tôi nhận thấy hiệu suất xử lý COD ở nghiệm thức NT 1.4 là cao nhất với hiệu suất 83,62%, thứ hai là nghiệm thức NT 1.3 với hiệu suất 75%, thấp nhất là nghiệm thức NT 1.2 với hiệu suất là 62,06%. Nước thải sau xử lý ở NT 1.4 đạt loại B theo QCVN 24-2009.

3.5. Kết quả về chỉ tiêu nitơ tổng số

Bảng 3.3: Hàm lượng nitơ tổng (mg/l) biến đổi giữa các nghiệm thức

Nghiệm thức Nitơ tổng	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
	Đầu vào (mg/l)	234 ± 1	234 ± 1	234 ± 1
Đầu ra (mg/l)	200 ± 2	29 ± 6	27 ± 7	22 ± 2
Hiệu suất xử lý (%)	14,52	87,6	88,46	90,59

Từ kết quả của bảng 3.3 chúng tôi nhận thấy trong thời gian thí nghiệm hàm lượng nitơ tổng ở trong nước rỉ rác đều giảm xuống. Tuy nhiên nồng độ giảm xuống giữa các nghiệm thức khác biệt không đáng kể.

Hiệu suất xử lý cao nhất là nghiệm thức NT 1.4 với hiệu suất cao 90,59%, thứ hai là nghiệm thức NT 1.3 với hiệu suất

88,46%, thứ ba là nghiệm thức NT 1.2 với hiệu suất 87,6% và thấp nhất là nghiệm thức NT 1.1 với hiệu suất 14,52%. Nước rỉ rác sau khi xử lý ở nghiệm thức nghiệm thức NT 1.2, NT 1.3, NT 1.4 đều đạt loại B (QCVN 25: 2009/BTNMT).

3.6. Kết quả về chỉ tiêu độ màu

Bảng 3.4 Sự biến đổi về độ màu của nước rỉ rác ở các nghiệm thức

Nghiệm thức / Độ màu	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Đầu vào	1.228 ± 0,5	1.228 ± 1	1.228 ± 1	1.228 ± 0,8
Đầu ra	1.320 ± 10	333 ± 3	245 ± 7,5	69 ± 6
Hiệu suất xử lý (%)	-	72,88	80,04	94,38

Qua bảng 3.4 chúng tôi nhận thấy độ màu ở nghiệm đối chứng (hay NT 1.1) tăng lên và có hiện tượng phú dưỡng hóa xảy ra (từ 1.228 lên 1.320). Trong khi đó ở các nghiệm thức còn lại độ màu đều giảm xuống. Cụ thể là nghiệm thức giảm nhiều nhất là nghiệm thức NT 1.4 độ màu từ 1.228 xuống 69, tiếp theo là nghiệm thức NT 1.3

độ màu giảm từ 1.228 xuống 245 và thấp nhất là nghiệm thức NT 1.2 độ màu giảm từ 1.228 xuống còn 333. Điều này chứng tỏ rằng khi cỏ vetiver kết hợp với chế phẩm EM thì hiệu quả xử lý sẽ tăng lên.

4. Kết luận

– Cỏ vetiver có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt trong nước rỉ rác pha loãng 25%. Mức độ sinh trưởng của cỏ vetiver trong nước rỉ rác có bổ sung chế phẩm EM không chênh lệch nhiều so với trong điều kiện không bổ sung chế phẩm EM. Điều đó chứng tỏ có thể kết hợp giữa cỏ vetiver và chế phẩm EM để xử lý nước rỉ rác.

– Nhiệt độ và pH giữa các nghiệm thức có sự biến động không nhiều và nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 24 – 2009.

– Sự kết hợp giữa cỏ vetiver và chế phẩm EM trong xử lý nước rỉ rác làm giảm hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước rỉ rác nhiều hơn so với chỉ có cỏ vetiver. Trong đó hiệu quả xử lý COD là 83.62%, nitơ tổng là 90,59%, độ màu là 94,80%. Nước sau quá trình xử lý đạt loại B (theo QCVN 24-2009).

*

EVALUATION OF THE ABILITY TO HANDLE LEACHATE OF VETIVER GRASS WITH ADDED EM PROBIOTICS

Ho Bich Lien

Thu Dau Mot University

ABSTRACT

*Overcoming the pollution caused by leachate from landfill and waste disposal areas is an urgent requirement for environmental protection. There are many different methods to treat leachate, in which the method used plants is simple with low cost, environmentally friendly and have been widely applied in the world. Our study combined vetiver grass (*Vetiveria zizanioides* L.) and the probiotics (BI-CHEM® DC 1008 CB) so as to find an effective leachate treatment method. The study results showed that the temperature and pH of the experiments were not much different with temperature ranged from 27.5 - 29^oC and pH ranged from 7.15 to 8.85. COD, total N, the largest decline in color was the experiment used vetiver grass supplemented with EM.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Võ Thị Mai Hương, Trần Thanh Tùng, *Nghiên cứu chỉ tiêu sinh lý – hóa sinh và khả năng xử lý nước thải lò mổ của rau dền nước (Jussiaea repens L.)*, Tạp chí Khoa học Đại Học Huế, số 48, 2008.
- [2] Đoàn Đức Lân, *Chế phẩm EM – một sản phẩm độc đáo của công nghệ sinh học Nhật Bản*, Khoa Sinh Hóa trường Đại Học Tây Bắc, 2005.
- [3] Nguyễn Đức Lương, Nguyễn Thị Thùy Dương, *Công nghệ sinh học môi trường, Tập 1 – Công nghệ xử lý nước thải*, NXB Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 2003.
- [4] Nguyễn Đức Lương, Nguyễn Thị Thùy Dương, *Công nghệ sinh học môi trường, Tập 2 – Xử lý chất thải hữu cơ*, NXB Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 2003.
- [5] Lương Đức Phẩm, *Công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*, NXB Giáo dục, 2000.
- [6] Nguyễn Ngọc Tân, Nguyễn Đình Huyền, *Sách tra cứu và tóm tắt về sinh lý thực vật*, NXB Khoa học Kỹ thuật, 1981.
- [7] Ban soạn thảo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước, 2009. *QCVN 24 – 2009/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp*. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009.
- [8] EPA, *Introduction to Phytoremediation*. National Risk Management Research Laboratory Office of Research and Development U.S Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio 45268, 2000.
- [9] ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council), *Phytotechnology Technical and Regulatory Guidance and Decision Trees, Revised*. PHYTO-3. Washington, D.C: Interstate Technology & Regulatory Council, Phytotechnologies Team, Tech Reg Update, 2009.
- [10] Teruo Higa, *Technology of Effective Microorganisms: Concept and Physiology*. Royal Agricultural College, Cirencester, UK, 2002.