NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LOẠI BỎ CHẤT Ô NHIỄM TRONG NƯỚC THẢI SINH HOẠT BẰNG LOÀI RAU DỆU (*Alternanthera philoxeroides*) TRONG MÔ HÌNH ĐẤT NGẬP NƯỚC KIẾN TẠO VẬN HÀNH NỐI TIẾP

TRẦN MINH NHỰT[1], NGUYỄN THỊ THANH TRÀ[1], NGUYỄN HOÀNG LÂM[2*]

[1] Lớp Kỹ thuật môi trường khóa 2017 (DA17KTMT)

[2] Trung tâm Công nghệ sinh học và Môi trương, Khoa Nông nghiệp – Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

* Tác giả liên hệ: nhlam@tvu.edu.vn

Tóm tắt

Trước hiện trạng ô nhiễm môi trường nước từ nước thải sinh hoạt đang diễn ra hằng ngày và các mặt hạn chế của các biện pháp xử lý trước vấn đề này nhóm nghiên cứu đã tiến hành thực hiện đề tài nghiên cứu đánh giá khả năng xử lý các chất ô nhiễm bằng Rau Dệu (Alternanthera philoxeroides) bằng mô hình ĐNN theo hay kiểu vận hành nối tiếp. Sau 12 ngày khi kết thúc thí nghiệm cho thấy Rau Dệu (Alternanthera philoxeroides) có khả năng sinh trưởng tốt và loại bỏ các chất ô nhiễm trong nước thải ở cả hai kiểu vận hành với các nghiệm thức tối ưu gồm: hiệu quả xử lý tốt ở nghiệm thức SKTV2 đối với các chỉ tiêu COD, TSS và NH_4^+ lần lượt là 49,02%, 74,32%, 96,43% ; và TV2 ở chỉ tiêu PO_4^{3-} và tổng lân lần lượt là 27,09 và 25,27%. Qua đó cho thấy tiềm năng trong việc xử lý nước thải bằng Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*)

Đặt vấn đề

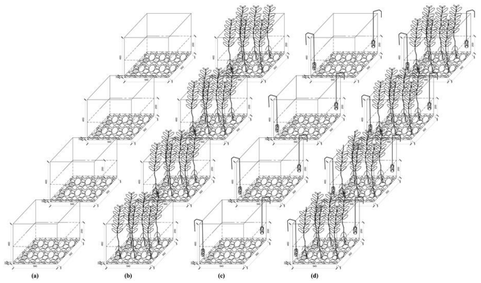
Theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia (2018) cho thấy, chỉ có khoảng 12,5% nước thải sinh hoạt từ các đô thị loại IV ở Việt Nam được xử lý tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung trước khi được thải ra môi trường, đây là một bất cập trong việc bảo vệ nguồn nước mặt, nước ngầm và bảo vệ môi trường nói chung. Có nhiều nghiên cứu về việc áp dụng các công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt như công nghệ màng lọc sinh học MBR, xử lý nước thải trong hồ vi tảo *Chlorella Sp*, hệ thống lọc sinh học nhỏ giọt (Nguyễn Thị Hoài Giang và *ctv.*, 2018), công nghệ bùn hoạt tính có bổ sung chế phẩm sinh học *Bacillus Sp* (Trần Đức Thảo và *ctv.*, 2019) ,.... Tuy nhiên, việc áp dụng các công nghệ xử lý này còn tồn tại nhiều hạn chế như chi phí xây dựng cao, vận hành phức tạp,...(WB, Vietnam - Urban wastewater review: Executive, World Bank, Washington DC, 2013).

Xử lý nước thải sinh hoạt bằng hệ thống đất ngập nước kiến tạo đã và đang được nghiên cứu áp dụng rộng rãi. Các vùng đất ngập nước được xây dựng để nghiên cứu xử lý nước thải công nghiệp, nước thải nuôi trồng thủy sản (Ngô Thụy Diễm Trang và *ctv.*, 2016), nước thải chăn nuôi và phổ biến nhất là nước thải sinh hoạt (Lê Hoàng Việt và *ctv.*, 2017).

Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*) là một loài thực vật thuỷ sinh, mọc dại ngoài đồng ruộng và có giá trị làm thức ăn cho chăn nuôi. Bên cạnh đó, loài thực vật này có tiềm năng trong việc xử lý nước thải và theo nghiên cứu của Andries *et al.* (2018) đã cho thấy khả năng hấp thụ chất ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi heo trong mô hình đất ngập nước kiến tạo chảy ngầm. Tuy nhiên, vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về khả năng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ của loài thực vật này trong nước thải sinh hoạt hay trong các loại mô hình đất ngập nước kiến tạo khác. Bài báo này nhằm nghiên cứu khả năng loại bỏ các chất ô nhiễm có trong nước thải như COD , TSS, NH_4^+, PO_4^{3-}, và tổng lân bằng mô hình đất ngập nước kiến tạo được vận hành liên tục với mức tải nạp khác nhau.

Phương pháp nghiên cứu

1. Bố trí thí nghiệm



Hình ảnh mô tả bố trí thí nghiệm

(a) Đối chứng mực nước 200mm với lưu lượng tải nạp 2 lít/h hoặc 4 lít/h (DC2 - DC4)

(b) Thực vật mực nước 200mm với lưu lượng tải nạp 2 lít/h hoặc 4 lít/h (TV2 - TV4)

(c) Đối chứng mực nước 200mm có sục khí với lưu lượng tải nạp 2 lít/h hoặc 4 lít/h (DC2SK - DC4SK)

(d) Thực vật mực nước 200mm có sục khí với lưu lượng tải nạp 2 lít/h hoặc 4 lít/h (TV2SK - TV4SK)

2. Phương pháp phân tích

Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*) được thu tại huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh

Thực vật được lựa chọn tương đối đồng nhất và dưỡng trong nước thải sinh hoạt 2 tuần để thích nghi trước khi tiến hành thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại trại thực nghiệm ở khoa Nông nghiệp – Thủy sản, trường Đại học Trà Vinh

Mẫu được thu khoảng 7 – 8h sáng vào các ngày 0, 1, 3, 6 bằng chai thu mẫu PE

Mẫu được trữ ở 4°C và phân tích trong vòng 2 tuần

COD	Phương pháp $K_2Cr_2O_7$
TSS	Phương pháp lọc với giấy lọc 0,45µm
NH_4 - N	PHƯƠNG PHÁP INDOPHENOL BLUE
PO_4^{3-} / Tổng lân	PHƯƠNG PHÁP ACID ASCORBIC

3. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, sai số chuẩn bằng phần mềm Microsoft Excel 2019.

Phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 20.0

Kết quả và thảo luận

Ghi chú: Trong cùng một nghiệm thức, các ngày có ký tự (a,b,c,d,e,f,g,h) chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) qua phép thử Duncan, giá trị sai số cho 3 lần lặp lại của mỗi nghiệm thức.

Kết luận và kiến nghị

1. *Kết luận*

Nước thải sau 12 ngày tiến hành thí nghiệm chỉ tiêu đều đạt giá trí trong cột A theo QCVN 14:2008/BTNMT cụ thể ở nghiệm thức SKTV2 đối với các chỉ tiêu COD, TSS và NH_4^+ lần lượt là 49,02%, 74,32%, 96,43% ; và TV2 ở chỉ tiêu PO_4^{3-} và tổng lân lần lượt là 27,09 và 2527%. Qua đó cho thấy tiềm năng trong việc xử lý nước thải bằng Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*).

2. *Kiến nghị*

Nghiên cứu trong điều kiện mô hình thực tế và vận hành liên tục trong thời gian dài nhằm đánh giá chính xác hiệu quả xử lý và tính toán chính xác của Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*).

Cần thực hiện mô hình nghiên cứu với các nguồn nước thải khác nhau như thủy sản, chăn nuôi và có sự so sánh hiệu quả xử lý đối với nhiều loại thực vật khả nhằm tăng tính đa dạng để dễ áp dụng vào thực tiễn.

Bể điều hòa (điều kiện sục khí) cần được đặt ở phía trước bể thực vật để tăng hiệu quả xử lý đối với thực vật.

Cần thực hiện nghiên cứu bằng biện pháp giải phẫu thực vật của Rau Dệu (*Alternanthera philoxeroides*) nhằm giải thích cơ chế để có thể tìm ra cách tăng hiệu quả xử lý của loài.

Tài liệu tham khảo

Andries; R. G., Matos; A. T. d., Freitas, W. d. S., 2018, Estimation of plant productivity and nutrient extraction capacity along the length of horizontal subsurface flow constructed wetland treating swine wastewater, Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science ISSN 1980 993X.

Lê Hoàng Việt, Lê Thị Chúc Ly, Cao Thị Kim Ngọc, Nguyễn Võ Châu Ngân, 2017, "Sử dụng đất ngập nước xử lí nước thải sinh hoạt và tạo cảnh quan", TẠP CHÍ KHOA HỌC - Trường ĐHSP TPHCM.

Ngô Thụy Diễm Trang, Bùi Thành Luân, Nguyễn Hồng Khoa và Hans Bix, 2016. Ảnh hưởng diện tích hệ thống đất ngập nước kiến tạo đến chất lượng nước và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vannamei) thâm canh trong hệ thống tuần hoàn kín. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 43b: 116-124.

Nguyễn Thị Hoài Giang, Trần Thị Cúc Phương, Trần Văn Phước, 2018, "Hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt bằng hệ thống lọc sinh học nhỏ giọt", Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Kỹ thuật và Công nghệ; ISSN 2588–1175, Tập 127, Số 2A, 2018, Tr. 43–53; DOI: 10.26459/hueuni-jtt.v127i2A.4747.

Trần Đức Thảo, Trần Thị Kim Chi, Trương Thị Thùy Trang, Nguyễn Thị Liễu, Trần Thị Thu Hiền, Nguyễn Tiến Hán, 2019, "Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải sinh hoạt bằng công nghệ bùn hoạt tính có bổ sung chế phẩm sinh học Bacillus Sp", Tạp chí KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ ● Số 50.2019.

WB, Vietnam-Urban wastewater review: Executive summary, World Bank, Washington DC, 2013.