

DỪNG VI SINH VẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI GIÀU HỮU CƠ

PGS.TS NGUYỄN THỊ HÀ, TRUNG TÂM NGHIÊN
CỨU QUAN TRẮC VÀ MÔ HÌNH HÓA MÔI TRƯỜNG
(CEMM), TRƯỜNG ĐH KHOA HỌC TỰ NHIÊN,
ĐHQGHN, CHO BIẾT, NƯỚC THẢI GIÀU HỮU CƠ LÀ
LOẠI KHÓ XỬ LÝ NHẤT.

👉 MAI NHẬT

Loại nước thải này phát sinh từ các bãi chôn lấp rác, chăn nuôi (đặc biệt là chăn nuôi lợn, bò), sản xuất rượu, giấy và bột giấy, dệt, nhuộm, thuộc da, sản xuất đường... Ngoài gây mùi hôi thối, nước thải giàu hữu cơ là thủ phạm gây ra cái chết của các loài thủy sinh như hiện tượng cá chết do làm cạn kiệt oxy trong nước. Tuy vậy, tiềm năng năng lượng tái tạo của nước thải này lại rất cao.

Cũng theo PGS.TS Nguyễn Thị Hà, trong các loại nước thải giàu hữu cơ thì nước thải sản xuất cồn, chăn nuôi và sản xuất tinh bột sắn có tải lượng hữu cơ cao, thường chứa nhiều thành phần ô nhiễm gây ảnh hưởng lớn, khó xử lý nhất. Nước thải hữu cơ chứa sinh vật gây bệnh có số lượng và thành phần phong phú gồm virus, vi khuẩn và các trứng cũng như ấu trùng giun, sán gây bệnh.

Để xử lý loại nước thải “cứng đầu” này, các nhà khoa học đã triển khai ứng dụng mô hình hóa trong tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải. Tùy yêu cầu của thực tiễn mà áp dụng các mô hình toán học khác nhau để thiết lập các phần mềm xử lý nước thải khác nhau.

Nhóm nghiên cứu đã điều tra, khảo sát về hiện trạng sản xuất, nguyên liệu và lưu lượng các dòng nước thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi của các cơ sở ở Vĩnh Phúc, Hà Tĩnh và Đồng Nai, chọn chín cơ sở chăn nuôi để lấy mẫu. “Đây phải là các cơ sở chăn nuôi không sử dụng bất cứ loại hóa chất nào để vệ sinh chuồng trại, hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải cao”, PGS.TS Nguyễn Thị Hà nói.

Để xử lý nước thải yếm khí, nhóm sử dụng hai hệ thống là FBR (thiết bị phản ứng sinh học màng cố định) và MBR (thiết bị phản ứng sinh học màng di động). Nhóm sử dụng hỗn hợp vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ rồi nuôi cấy chúng trên màng.

Khi vi sinh vật phát triển đủ mật độ, nhóm sẽ đưa chúng bám dính cố định lên chất mang hoặc để chúng di động trên chất mang này. Chất mang này được làm từ vật liệu PE (poly

ethylen). Khi đã tạo ra vi sinh đủ sinh khối thành phần để xử lý các chất hữu cơ, nhóm sẽ đưa nước thải vào.

Các vi sinh vật sẽ tiêu thụ các chất ô nhiễm, sinh trưởng, phát triển và chết đi rồi tạo thành bùn thải. Các chất ô nhiễm phân hủy thành metan, CO₂ và các khí khác, tạo ra sinh khối.

Để thiết kế các thông số kỹ thuật cho một hệ thống xử lý nước thải, thông thường phải thực hiện vài chục thí nghiệm. Giải quyết bài toán này, nhóm ứng dụng phát triển phần mềm mô hình hóa.

Phần mềm sẽ mô phỏng quá trình thực nghiệm xử lý yếm khí nước thải giàu hữu cơ kết hợp thu hồi khí metan. Đây là phần mềm đã có sẵn trên thế giới, được nhóm ứng dụng trong điều kiện cụ thể ở Việt Nam với các thông số đầu vào đặc thù.

Khi đưa các thông số đầu vào, phần mềm sẽ cho ra kết quả tính toán tốc độ của phản ứng, tối ưu các điều kiện vận hành hệ thống. Ví dụ muốn xử lý đạt 80% thì thời gian lưu nước là bao lâu, 90% thì các chỉ số khác cần thế nào... Phần mềm giúp giảm từ 50 - 60 thí nghiệm xuống còn 20. Phần mềm có thể ứng dụng để tính toán cho mô hình xử lý nước thải chăn nuôi nói chung.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm nhóm nghiên cứu đã lắp đặt, xây dựng, vận



hành thử nghiệm hệ thống xử lý yếm khí nước thải chăn nuôi lợn quy mô 10 m³/ngày tại trang trại xã Kim Xá (Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc).

Kết quả, COD (thông số đại diện của ô nhiễm hữu cơ) sau hệ yếm khí giảm 80 - 90%, hiệu suất sinh khí đạt 0,28 lít biogas/gCOD đầu vào (% CH₄ đạt 65 - 70%).

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng được hai hệ mô hình xử lý nước thải ở quy mô phòng thí nghiệm (10 lít/ngày đêm) và một quy mô pilot (10 m³/ngày đêm). Sử dụng kết quả phân tích, đo đạc từ hai hệ mô hình này để làm căn cứ kiểm chứng hiệu quả của phần mềm tính toán.

Các sản phẩm này sẽ bổ sung cho các cơ sở sản xuất phát thải nước thải giàu hữu cơ. Giải pháp sử dụng mô hình mô phỏng sẽ tiết kiệm chi phí, dự báo được hiệu quả xử lý yếm khí so với các phương pháp xử lý truyền thống.

Nhận xét về giải pháp công nghệ này, PGS.TS Nguyễn Mạnh Khải, Khoa Môi trường, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN cho biết, hoạt động chăn nuôi ở Việt Nam chủ yếu vẫn ở quy mô trang trại nhỏ lẻ nên nước thải phần lớn không được xử lý hoặc xử lý thô sơ, không đạt yêu cầu. Kết quả nghiên cứu đáp ứng yêu cầu cấp thiết về kiểm soát ô nhiễm do chăn nuôi lợn nói riêng và chăn nuôi nói chung ở Việt Nam.

