

Công nghệ vi sinh xử lý nước thải nhiễm mặn

✦ MINH HOÀNG

Khả năng xử lý nước thải nhiễm mặn hiệu quả và bền vững bằng 4 dòng vi sinh vật (VSV) đã ứng dụng thành công ở quy mô pilot và sẵn sàng chuyển giao trên quy mô lớn hơn.

Đặc trưng nước thải sinh hoạt và chăn nuôi nhiễm mặn là nước thải có độ mặn tính theo NaCl từ 3–30 g/L. Để xử lý nước thải nhiễm mặn, người ta sử dụng nhiều kỹ thuật khác nhau, trong đó có kỹ thuật sinh học, sử dụng VSV. Tuy nhiên, trong môi trường nước thải nhiễm mặn hay nước thải có độ mặn cao, các VSV mất hoạt tính vì quá trình *plasmolysis*, khiến cho việc xử lý nước thải dùng VSV truyền thống không hiệu quả.

TS. Trần Minh Chí, nguyên Viện trưởng Viện Nhiệt đới Môi trường cho biết, ông và đồng sự đã nghiên cứu thành công đề tài nghiên cứu ứng dụng công nghệ vi sinh (CNVS) để xử lý nước thải hữu cơ nhiễm mặn; xây dựng các quy trình CNVS để xử lý hiệu quả nước thải sinh hoạt/chăn nuôi và các loại hình nước thải công nghiệp đặc thù (chế biến thủy hải sản vv...) bị nhiễm mặn, có thể sử dụng trên các hải đảo và các vùng nhiễm mặn, thiếu nước ngọt khác.

Để có thể phân lập được các VSV ưa mặn/chịu mặn trong thời gian ngắn và thu được lượng sinh khối đủ lớn, phù hợp với mục tiêu nghiên cứu

và phát triển công nghệ, VSV được phân lập từ các nguồn bùn thải/nước thải nhiễm mặn. Nghiên cứu đã phân lập, nuôi cấy và định danh VSV hiếu khí chịu mặn là chủng *Staphylococcus sp. BH4*; phân lập, nuôi cấy và định danh nấm men chịu mặn là chủng YH tương đồng 92% chủng *Candida sp. YS W113A* (AM410670), được định danh là *Candida sp. YH*; phân lập, nuôi cấy và định danh VSV kỵ khí chịu mặn tương đồng 100% với chủng *Desulfovibrio desulfuricans ATCC27774* (M34113), thuộc chi *Desulfovibrio* và được đặt tên là *Desulfovibrio sp. BH*; phân lập nuôi cấy và định danh vi khuẩn Anammox chịu mặn là chủng thuộc loài vi khuẩn *Uncultured anaerobic ammonium-oxidizing*. Các VSV này tại nồng độ 5-10 g/L có hiệu quả loại COD trung bình khoảng 70 - 80%. Riêng vi khuẩn *Anammox*, phân lập từ nước thải chăn nuôi heo, đã thích nghi và phát triển với các nồng độ muối cao dẫn từ 5 - 25 g/L NaCl, trong các thí nghiệm mẻ cho phép loại bỏ NH₄-N, với hiệu suất giảm dẫn từ 75 - 40%. Với thiết bị liên tục cũng cho phép loại bỏ 80 -90% COD trong trường hợp có pH ổn định 7,5 - 8,0.



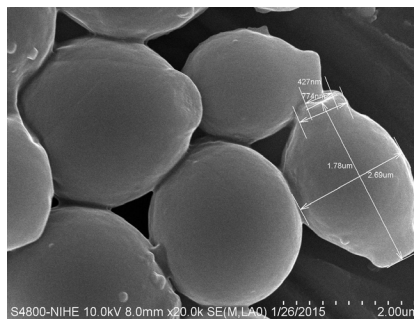
Hệ thống xử lý quy mô pilot tại Công ty TNHH Thanh An. Ảnh: TS. Trần Minh Chí.

Nghiên cứu cũng đã thử nghiệm trên quy mô pilot đối với nước thải chế biến thủy hải sản tại Công ty TNHH Thanh An, KCN Sóng Thần 1, thị xã Dĩ An, tỉnh Bình Dương. Nước thải của công ty có COD trung bình là 644 mg/L và độ mặn là 6.000 mg/L. Kết quả xử lý cho thấy, đầu ra của thiết bị bể lọc ngược qua tầng bùn kỵ khí có COD trung bình đạt 171 mg/L, hiệu suất loại bỏ COD khoảng 78%. Đầu ra của thiết bị nấm men (từ ngày 10 đến ngày 70 chưa chỉnh pH, sau ngày 70 có chỉnh pH) có COD trung bình đạt 89,7 mg/L, tương đương với hiệu suất loại bỏ COD khoảng 47%, hiệu suất loại COD của hai thiết bị kết hợp là 88,6%. Khoảng từ ngày 70, kết quả COD của nước thải sau nấm men luôn thấp hơn 100 mg/L, đạt Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp loại B (QCVN 40, 2011/BTNMT).

Từ đó, các tác giả đã đề xuất quy trình công nghệ sinh học sử dụng VSV ưa mặn/chịu mặn để xử lý nước thải hữu cơ nhiễm mặn. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu cũng đề xuất nghiên cứu hoàn thiện công nghệ theo hướng tăng cường khả năng cố định hóa sinh khối ưa mặn/chịu mặn và nghiên cứu quá trình nitrit hóa ở độ mặn rất cao (25–30 g/L NaCl) và mong muốn cộng tác với các viện trường và doanh nghiệp để nhanh chóng đưa đề tài nghiên cứu này vào thực tiễn. □



TS. Trần Minh Chí, nguyên Viện trưởng Viện Nhiệt đới Môi trường. Ảnh: H.M.



Hình thái tế bào của chủng nấm men Candida sp. YH. Ảnh: TS. Trần Minh Chí