

Ứng dụng công nghệ sinh học xử lý ô nhiễm mùi và nước rỉ rác chất thải sinh hoạt

GS Nguyễn Văn Cách

Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Ô nhiễm nước rỉ rác phát sinh từ các bãi chôn lấp tập trung không hợp vệ sinh đang là vấn đề thời sự, thu hút sự quan tâm của cộng đồng, bởi nước rỉ rác độc hại và gây nhiều tác động xấu tới đời sống và sức khỏe của con người. Trước thực tế đó, các nhà khoa học thuộc Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm (Trường Đại học Bách khoa Hà Nội) đã đề xuất và được Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) phê duyệt thực hiện đề tài “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ xử lý sinh học có kiểm tra mùi hôi và nước rỉ rác để xử lý chất thải rắn sinh hoạt phù hợp với điều kiện Việt Nam”, mã số KC.08.17/16-20. Kết quả của đề tài đã góp phần giảm thiểu ô nhiễm mùi và nước rỉ rác do chất thải sinh hoạt gây ra, đồng thời tiết kiệm diện tích đất chôn lấp đang ngày một cạn kiệt.

Mối nguy từ nước rỉ rác

Quá trình sinh hoạt hằng ngày của chúng ta tạo ra nhiều loại rác vô cơ và hữu cơ. Khi thải ra môi trường, các loại rác hữu cơ sẽ bị phân hủy vi sinh tạo thành một loại chất lỏng là nước rỉ rác. Nước rỉ rác thường có màu đen hoặc nâu sẫm chứa BOD, COD nồng độ cao, cùng các chất độc hại như phospho, nitơ, amoni, kim loại nặng và vi sinh vật, vi trùng gây bệnh. Nước rỉ rác gây ảnh hưởng tiêu cực tới người dân và môi trường xung quanh: phát sinh mùi hôi; xuất hiện các loại côn trùng gây bệnh như ruồi, muỗi, bọ...; ngấm vào môi trường đất, gây ô nhiễm đất và mạch nước ngầm.

Theo thống kê của Sở Xây dựng Hà Nội, lượng rác thải sinh hoạt của người dân TP Hà Nội trung bình khoảng hơn 5.000 tấn/ngày, tương đương 2.800-3.000 m³ nước rỉ rác/ngày. Lượng rác thải này sẽ được tập kết và chuyển đến các khu xử lý chất

thải là Nam Sơn và Xuân Sơn. Do phải tiếp nhận lượng rác thải quá lớn, các hồ chứa nước rác của hai khu xử lý này thường xuyên trong tình trạng quá tải. Đã có những thời điểm, khu xử lý chất thải Nam Sơn phải tạm dừng việc tiếp nhận rác do chỉ còn 2/26 trạm xử lý nước rác hoạt động, dẫn đến tăng nước rác tồn đọng và không giải phóng được các ô lưu chứa để đổ rác, khiến TP Hà Nội rơi vào cảnh ùn ứ chất thải.

Biến chất thải sinh hoạt thành một loại tài nguyên

Với mong muốn góp phần giải quyết vấn đề ô nhiễm rác thải cho TP Hà Nội, đồng thời tận dụng được rác thải như một loại tài nguyên, các nhà khoa học thuộc Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm đã đề xuất và được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện đề tài “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ xử lý sinh học có kiểm tra mùi hôi và nước rỉ rác để xử lý chất thải rắn sinh hoạt phù hợp

với điều kiện Việt Nam”.

Để phù hợp với tình hình thực tế rác thải sinh hoạt của Việt Nam chưa được phân loại tại nguồn, nhóm nghiên cứu đã xây dựng quy trình xử lý hoàn toàn khác so với cách xử lý thông thường. Quy trình xử lý này hướng tới ba mục tiêu: kiểm soát an toàn mùi và nước rỉ rác; thu được mùn rác để làm nguyên liệu cho phân bón hữu cơ; thu được rác khô có nhiệt trị cao để sử dụng làm chất đốt.

Về cơ bản, rác thải sinh hoạt gây mùi và ô nhiễm chủ yếu do lẫn rác thải hữu cơ. Để giải quyết bài toán này, nhóm nghiên cứu đã bổ sung các vi sinh vật bản địa* vào bồn ủ rác. Cụ thể, rác tươi sau khi tập hợp sẽ được đưa vào các bồn chứa và được xếp thành nhiều tầng. Phía trên cùng là mái che và quạt hút tạo áp suất âm trên bề mặt, giúp sinh

*Vi sinh vật bản địa là những vi sinh vật có sẵn tại địa phương, trong vườn, trang trại, vùng canh tác của địa phương.



Các bồn chứa rác được xếp chồng thành từng tầng giúp tiết kiệm diện tích, dễ phân hủy nhờ không khí len lỏi qua từng lớp rác một cách dễ dàng.

ra môi trường hiếu khí thúc đẩy việc làm rác nhanh khô hơn so với môi trường kỵ khí (một cách làm ngược lại so với việc xử lý tại các bãi rác truyền thống hiện nay). Môi trường hiếu khí sẽ sản sinh nhiều năng lượng hơn so với kỵ khí, kết hợp với nhiệt độ cao và tác động của vi sinh vật bản địa sẽ giúp rác bị phân hủy nhanh hơn và ít mùi hơn. Bên cạnh đó, khi rác được cho vào các bồn và xếp thành các tầng, sẽ tạo điều kiện cho không khí liên tục len lỏi qua từng lớp rác một cách dễ dàng, giúp rác mau khô hơn và hạn chế việc ăn mòn thiết bị. Sau 30 ngày, rác được đưa vào một máy sàng kết hợp sấy để làm khô một lần nữa. Lúc này, rác sẽ được phân ra làm bốn nhóm: mùn rác mịn được đưa ra

ngoài để làm nguyên liệu đầu vào cho các nhà máy phân bón; cát, sỏi, đá, huyền phù được đem đi chôn lấp; các mảnh vụn hữu cơ được đưa lại mẻ ủ mới để phân hủy hoàn toàn và phần rác trở như cành cây, gỗ... có nhiệt trị cao được mang đi đốt.

Bên cạnh việc bổ sung vi sinh vật bản địa trong bồn chứa rác, nhóm nghiên cứu cũng tiến hành tương tự với bể thu nước rỉ rác, góp phần rút ngắn thời gian tiêu hủy chất hữu cơ trong nước. Nước rỉ rác sau thời gian xử lý đã hết ô nhiễm sẽ được ép tách nước và bùn. Sau đó, bùn thu được sẽ được trộn cùng với mùn rác mịn trước khi đưa tới nhà máy sản xuất phân bón; nước còn lại được thu gom, khử trùng thêm một lần nữa và kiểm tra trước khi

thải ra dòng chảy chung.

Nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm quy trình này trên 40 tấn rác thải hỗn hợp chưa qua phân loại tại tỉnh Nam Định. Máy móc, thiết bị trong quy trình xử lý rác đều do nhóm nghiên cứu tự chế tạo. Nhóm cũng đã ứng dụng công nghệ quản trị logistics vào việc xếp đặt hệ thống các bể chứa rác. Kết quả thử nghiệm cho thấy, sau quá trình ủ rác thu được: 15-20% mùn hữu cơ, 30% rác khô có nhiệt trị cao thích hợp làm chất đốt. Khối lượng rác còn lại tiếp tục được đưa vào xử lý hoặc mang đi chôn lấp. Với quy trình này, rác đã được xử lý như một loại tài nguyên và có thể quay lại phục vụ cuộc sống. Phương pháp này của nhóm nghiên cứu tuy có thời gian ủ dài hơn 10 ngày so với phương pháp truyền thống nhưng trên cùng một diện tích lại có thể xử lý khối lượng rác lớn hơn nhờ phương pháp xếp chồng tầng, phù hợp với mọi mô hình từ 40 tấn (theo thử nghiệm) cho tới 500 tấn, 1.000 tấn hoặc 5.000 tấn.

Đề tài đã khẳng định năng lực của các nhà khoa học thuộc Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm trong việc làm chủ công nghệ xử lý chất thải sinh hoạt theo hướng bền vững, thân thiện với môi trường, đồng thời góp phần tiết kiệm được diện tích đất chôn lấp rác hiện đang quá tải.