

SẢN XUẤT AXIT LACTIC TỪ HẠT MÍT

TS Lê Ngọc Trâm Anh

Đại học Công nghệ Nanyang, Singapore

Trong quá trình chế biến quả mít, phần hạt mít thường bị coi là phụ phẩm và thải bỏ. Ít ai biết rằng hạt mít chứa nhiều axit lactic, có nhiều ứng dụng trong công nghiệp chế biến thực phẩm, nông nghiệp, y tế. Mới đây, các nhà khoa học thuộc Đại học Công nghệ Nanyang (Singapore), trong đó có nhà khoa học Việt Nam đang công tác và học tập tại Đại học Công nghệ Nanyang đã phát triển thành công quy trình sản xuất axit lactic từ hạt mít đơn giản và hiệu quả cao.

Ứng dụng đa dạng của axit lactic

Axit lactic là một trong những axit hữu cơ quan trọng với nhiều ứng dụng, đặc biệt là trong ngành thực phẩm và đồ uống, được sử dụng làm chất bảo quản, điều chỉnh pH, tăng cường hương vị cũng như duy trì màu sắc rực rỡ cho trái cây và rau quả... Tại Mỹ, axit lactic được Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Mỹ (FDA) xếp loại là sản phẩm an toàn khi sử dụng và không gây hại cho sức khỏe con người khi tuân thủ các liều lượng sử dụng phù hợp. Ngoài ra, axit lactic có thể được sử dụng như chất xúc tác trong quá trình sản xuất polylactic và polyacrylic acid, đặc biệt trong lĩnh vực y tế để tạo ra các polymer phân hủy sinh học như các cấy ghép và chỉ khâu.

Axit lactic chủ yếu được sản xuất bằng phương pháp hóa học hoặc sinh học, trong đó: quá trình sản xuất axit lactic hóa học thường bao gồm quá trình thủy phân sử dụng axit mạnh như axit sulfuric (H_2SO_4) hoặc axit hydrochloric (HCl). Trong quá trình này, các nguyên liệu như glucose hoặc lactose được thủy

phân bằng axit mạnh để tạo ra axit lactic. Tuy nhiên, phương pháp này sử dụng các axit mạnh và tạo ra các chất thải có hại, gây ô nhiễm môi trường. Phương pháp sản xuất axit lactic bằng sinh học sử dụng vi khuẩn lactic axit để lên men các nguyên liệu tự nhiên như đường, tinh bột hoặc các chất hữu cơ khác để sản xuất axit lactic. Quá trình này thường được thực hiện trong môi trường có điều kiện lý tưởng để vi khuẩn có thể phát triển và sản xuất axit lactic. Tuy nhiên, hiện nay, sản xuất axit lactic bằng phương pháp sinh học vẫn đang đối mặt với hai thách thức chính về: chi phí nguyên liệu và hiệu suất sản xuất. Cụ thể: chi phí nguyên liệu sản xuất axit lactic là một trong những khó khăn lớn, chúng chiếm hơn 34% tổng chi phí sản xuất do nguyên liệu đầu vào như mía, tinh bột, ngô... ngày càng đắt đỏ; các phương pháp sản xuất lactic tạo ra một lượng lớn khí thải nhà kính và các sản phẩm phụ đi kèm, gây ô nhiễm môi trường; quá trình sản xuất axit lactic tạo ra chất thải không thân thiện với môi trường, do đó cần chi phí để xử lý chất thải này.

Biến chất thải nông nghiệp thành nguồn nguyên liệu thô quan trọng

Trước thực trạng trên, nhóm nghiên cứu đang công tác và học tập tại Đại học Công nghệ Nanyang (Singapore), trong đó có nhà khoa học Việt Nam đã nhận thấy, tinh bột là một loại polysaccharide tự nhiên, được tạo thành từ nhiều phân tử glucose liên kết với nhau. Tinh bột có thể tồn tại dưới hai dạng chính: amylose và amylopectin. Amylose là dạng tinh bột có cấu trúc dạng chuỗi thẳng, trong khi amylopectin có cấu trúc phân nhánh. Nhờ đó, trong quá trình lên men tinh bột, các vi khuẩn lên men sử dụng tinh bột như một nguồn carbon để tạo ra axit lactic. Quá trình này xảy ra trong môi trường không có oxy, tạo ra axit lactic và các sản phẩm phụ khác.

Mặc dù vậy, nhu cầu tiêu thụ của tinh bột trên thị trường rất lớn, trong khi việc chiết xuất tinh bột từ chất thải nông nghiệp còn hạn chế và chưa được các nhà khoa học quan tâm. Qua đó, nhóm nghiên cứu đã tận dụng hạt mít (một chất thải rắn được thải ra từ các cơ sở chế biến thực phẩm) để thay thế nguyên

liệu thô trong quá trình sản xuất axit lactic. Trong quá trình phân tích hạt mít, nhóm nghiên cứu phát hiện ra, trong hạt mít chứa nhiều chất dinh dưỡng, trong đó tinh bột chiếm đến 86,7%, chất amylose chiếm 32,14%. Các chỉ số này cho thấy hạt mít là nguyên liệu bền vững cho việc sản xuất axit lactic.

Quy trình sản xuất axit lactic từ hạt mít do nhóm nghiên cứu đề xuất như sau: hạt mít được rửa sạch để loại bỏ bụi bẩn, sau đó cho thêm dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường, công đoạn này giúp loại bỏ vỏ hạt mít một cách dễ dàng. Tiếp theo, nhóm nghiên cứu sấy khô hạt mít và xay thành bột. Đặc biệt, khi hạt mít được xay nhuyễn, nhóm nghiên cứu đã bổ sung hai loại vi khuẩn có lợi là *Lactobacillus plantarum* và *Bacillus subtilis*. Trong đó, vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* là một loại có lợi thường được sử dụng trong các chế phẩm sinh học. Chúng có thể tăng cường sự hoạt động của tế bào miễn dịch, tạo ra các chất kháng vi khuẩn và tạo một môi trường không thích hợp cho sự sống của vi khuẩn gây hại. Trong khi đó, vi khuẩn *Bacillus subtilis* có khả năng tiết ra các enzyme tiêu hóa và tạo axit hữu cơ, giúp cải thiện quá trình lên men, thúc đẩy khả năng tiết ra amylase ngoại bào. Đây là hai điểm quan trọng mà nhóm nghiên cứu đã phát hiện ra để cung cấp sự hỗ trợ cho quá trình đường hóa bằng cách chuyển đổi tinh bột phức tạp thành dextrin và glucose đơn giản hơn, những chất còn lại đóng vai trò chất nền của quá trình lên men *Lactobacillus plantarum* và *Bacillus subtilis*. Để 2-3 ngày sau, bột hạt mít sẽ



Hạt mít chứa hàm lượng tinh bột lên đến 86,7%.

tự động phân hủy và chuyển thành axit lactic và đường. Cuối cùng đem hỗn hợp này chiết xuất để thu được axit lactic. Kết quả của nhóm nghiên cứu đã được công bố trên *Tạp chí Journal of Functional Foods*.

So sánh với phương pháp sản xuất axit lactic hóa học, phương pháp của nhóm nghiên cứu là phương pháp tự nhiên và không sử dụng các hóa chất xúc tác hay chất bảo quản, do đó sản phẩm thu được an toàn và không gây hại cho sức khỏe người sử dụng. Bên cạnh đó, thời gian sản xuất axit lactic bằng phương pháp hoá học có thể mất đến vài ngày tùy thuộc vào quy trình sản xuất và điều kiện thực hiện. Trong khi đó, phương pháp của nhóm nghiên cứu chỉ mất khoảng 24 tiếng để hoàn thành quá trình sản xuất.

Việc sản xuất thành công axit lactic từ phụ phẩm trái mít của nhóm nghiên cứu mang nhiều ý nghĩa thiết thực.

Thứ nhất, góp phần giảm lãng phí thực phẩm, đồng thời giảm thiểu chất thải và ô nhiễm môi trường.

Thứ hai, tiết kiệm tài nguyên. Thay vì tiêu thụ nguồn nguyên liệu như mía, ngô vốn đang ngày

càng đắt đỏ do thiên tai và biến đổi khí hậu, việc sử dụng phụ phẩm từ quả mít giúp giảm áp lực lên ngành nông nghiệp.

Thứ ba, phương pháp sản xuất axit lactic đơn giản, hiệu quả, ít hóa chất và quy trình hơn, nhờ đó chi phí để tạo ra axit lactic cũng rẻ hơn so với phương pháp thông thường.

Thứ tư, tạo ra cơ hội kinh doanh và phát triển ngành công nghiệp liên quan, tạo ra giá trị kinh tế và đóng góp vào sự phát triển bền vững của khu vực.

Với mục tiêu tối ưu hóa quy trình sản xuất axit lactic, trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu tiếp tục phân tích nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm. Đồng thời, nhóm cũng đang lên kế hoạch mở rộng quy trình sản xuất thông qua việc hợp tác với các đối tác trong ngành thực phẩm và đồ uống để tạo ra sản phẩm axit lactic có chất lượng cao nhất, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường.