

## Triển vọng cho sản xuất nhiên liệu sinh học tốt hơn

Zymetis đang thử nghiệm một loài vi khuẩn biến đổi gen giúp chuyển đổi sinh khối ra đường hiệu quả.

Một loài vi sinh vật cực nhỏ ở vịnh Chesapeake đã được chú tâm nghiên cứu tập trung cho sự khởi động chương trình nghiên cứu công nghệ sinh học tại Công viên College, MD. Công ty Zymetis đã biến đổi di truyền một loài vi khuẩn hiếm có thể cắt nhỏ cellulose, và biến đổi cellulose thành ra đường và đường này cần thiết cho quá trình tạo ra ethanol và gần đây công ty đã hoàn thành thử nghiệm đầu tiên ở qui mô thương mại. Vào đầu năm nay (2009), công ty đã tiến hành hàng loạt các thử nghiệm với loài vi khuẩn biến đổi gen này trong những bình lên men lớn và đã kết luận rằng họ có thể biến đổi một tấn cellulose có nguồn gốc từ xơ thực vật ra thành đường trong vòng 72 giờ. Các cán bộ tham gia nghiên cứu cho biết, thử nghiệm đã làm sáng tỏ được tiềm năng của vi sinh vật trong việc giúp sản xuất ra ethanol rẻ hơn và hiệu quả hơn ở qui mô công nghiệp. Zymetis hiện đang huy động vốn vòng đầu tiên để mang công nghệ này đến những áp dụng thương mại.

Ông Scott Laughlin, tổng giám đốc của công ty Zymetis cho biết trong vòng hai năm qua, các nhà khoa học của công ty đã làm việc để hoàn thiện công nghệ và gia tăng hiệu lực của vi sinh vật cực nhỏ này. Ưu điểm chủ yếu của vi sinh vật này là nó có khả năng kết hợp một cách tự nhiên hai giai đoạn của quá trình sản xuất ra ethanol và như thế công ty có thể cắt giảm chi phí cao của sản xuất ethanol từ sinh khối cellulose từ các nguồn thực vật như switchgrass, văm gỗ, giấy vụn. Công ty hiện nay đang tiến hành một loạt thí nghiệm trên vi sinh vật để nghiên cứu xem bằng cách nào hệ thống có thể được áp dụng trên qui mô công nghiệp.

Sản xuất ethanol từ nguồn cellulose là một quá trình gồm nhiều giai đoạn tốn kém. Nguồn thực vật thô chứa nhiều cellulose trước tiên được xử lý bằng nhiệt và hóa chất để phá vỡ vật chất cứng cấu tạo màng tế bào. Những điều tố sản xuất công nghiệp đắt tiền sau đó được thêm vào trong hỗn hợp để biến đổi cellulose thuần khiết thành ra glucose và sau đó glucose được xử lý với nấm men để biến loại đường này thành ra ethanol. Nhiều nhà khoa học và một số công ty mới khởi nghiệp đang phát triển những dòng vi sinh cải tiến để có thể hoàn tất một vài công đoạn trong quá trình này nhằm giúp cho việc sản xuất nhiên liệu sinh học có được tính cạnh tranh hơn so với nhiên liệu hóa thạch.

Theo ông Laughlin, thì để tiến tới mục tiêu trên, công ty đã phát triển một hệ thống sản xuất ethanol mà nó quay tròn chung quanh khối vi sinh vật để kết hợp hai công đoạn đầu của quá trình sản xuất ethanol truyền thống với nhau một cách nhanh chóng và hiệu quả. "Nó có khả năng bẻ gãy toàn bộ vật liệu thực vật và phóng thích ra điều tố để cắt đứt cellulose và nó hoạt động rất tốt trong dung dịch", ông Laughlin nói. Vi sinh vật mà công ty đặt niềm tin vào là loài *Saccharophagus degradans*, một loài vi khuẩn tìm thấy ở vùng đầm lầy của vịnh Chesapeake và nó có thể tiêu hóa vật liệu từ thực vật chết và các chất thải rắn, bẻ gãy chúng thành ra glucose. Năm 2003, GS Steve Hutcheson chuyên về sinh học tế bào và di truyền phân tử tại Đại học Maryland, đã nghiên cứu sâu về mã di truyền của loài vi sinh vật này và phát hiện ra rằng nó sở hữu những sự kết hợp của những điều tố mà nó có thể bẻ gãy vách tế bào cứng của thực vật chết và biến đổi cellulose thành ra đường – hai tính năng có giá trị trong quá trình sản xuất ethanol từ cellulose. Năm 2006, Hutcheson đã gặp gỡ công ty Zymetis nhằm đẩy mạnh hiện thực hóa những thành tích của vi sinh vật trong khai thác thương mại.

Kể từ đó, công ty đã hoạt động với một số dòng của loài *Saccharophagus degradans*, xác định nhóm các điều tố chịu trách nhiệm bẻ gãy một số vật liệu, từ giấy báo cũ, xác bả thực vật cho đến chất thải rắn. Hutcheson và cộng sự đã mở khoá một vài gen để gia tăng hoạt động của các điều tố này, và đóng lại những gen ức chế của vi sinh vật, thí dụ như là những gen điều khiển việc ngưng cung cấp thức ăn. Kết quả dẫn đến là vi sinh vật biến đổi gen đã tạo ra sự gia tăng nhiều điều tố hơn so với những dòng vi sinh vật bình thường.

Gần đây, Laughlin và những cộng sự của ông đã nghiên cứu vi sinh vật này qua những cuộc thí nghiệm và đã phát hiện ra rằng nó có thể gặm nhấm một tấn xơ thực vật dạng cellulose và biến đổi chúng thành đường chỉ trong vòng 72 giờ- một quá trình mà trong tự nhiên cần khoảng một năm. Ông Laughlin nói : "Hiện nay chúng tôi đang hoạt động trên một mốc phân đầu là từ 24 đến 72 giờ". "Nó sẽ cho hiệu quả kinh tế hơn khi phân giải nhanh hơn, nhưng ở mức chi phí nào ? Do đó chúng tôi đang hoạt động trên toàn bộ những tình huống khác nhau của quá trình biến đổi qua những thời hiệu khác nhau, để tìm ra qui trình tối ưu".

Hiện nay công ty đang kết hợp song song giữa vi sinh vật bẻ gãy cellulose và các dòng nấm men để biến đổi đường thành ethanol. Mục tiêu của công ty Zymetis là phát triển một tổ hợp công nghiệp có thể sản xuất khoảng 10 triệu gallons ethanol mỗi năm – một sản lượng tương đối vừa phải. Nhưng Laughlin nói rằng sự suy nghĩ về những nhà máy nhỏ hơn tại địa phương sẽ dẫn đến hiệu quả cao hơn và ông dự kiến sẽ hợp tác đồng hành với những nhà máy giấy, những cơ sở xử lý chất thải rắn để sản xuất ethanol tại chỗ.

"Nếu anh nhìn vào những tổ hợp công nghiệp sản xuất ethanol từ bắp hạt, đó là những nhà máy to lớn, nặng nề và vụng về", ông Laughlin nói. "Chúng tôi thì lại khác, sẽ đặt những nhà máy nhỏ hơn nhưng hiệu quả hơn với kiểu phân tán tại những địa điểm mà nơi đó những chất xơ loại thải tồn tại một cách dồi dào, và bằng cách đó chúng tôi có thể thu lượm được nhiều hiệu quả, và có thể tiếp cận thị trường nhanh chóng, mà không cần tổ chức sản xuất trồng trọt để có được nguồn nguyên liệu thực vật có chất xơ. Ông Laughlin nói rằng công ty sẽ nhắm đến việc thiết lập cơ sở sản xuất thử tại chỗ với một đơn vị đồng hành chưa tiết lộ vào giữa năm 2010.

Qteros, một công ty công nghệ sinh học có cơ sở tại Marlborough, MA, đang sử dụng phương pháp tương tự, để mở rộng việc sản xuất ethanol từ cellulose. Những nhà khoa học ở đó đang chuyển nạp gen cho vi khuẩn để kết hợp hai giai đoạn cuối của quá trình sản xuất ethanol đó là biến đổi cellulose thành đường và chuyển đường thành ethanol. Ông William Frey, giám đốc điều hành của Qteros, nói rằng hành trình của Zymetic dựa trên chìa khoá thách thức chủ yếu là phải sản xuất ethanol từ cellulose với giá cả chấp nhận được.

"Một khối lượng khá lớn của chi phí là xử lý khởi đầu vật liệu thô và với sự thủy phân của điều đó" ông Frey nói. "Công nghiệp đang nhắm vào những công nghệ mà có khả năng kinh tế và có khả năng mở rộng, và giải pháp vi sinh vật là khả thi nhằm giảm thiểu một số công đoạn và chi phí và đó là một công việc có ý nghĩa lớn".

[**Nguồn: Tác giả Jennifer Chu, Technology Review- 18 March 2009 - [www.technologyreview.com](http://www.technologyreview.com)**

**Người dịch: PGS.TS. Dương Văn Chín ]**