

TẢO BIỂN NĂNG LƯỢNG CỦA TƯƠNG LAI

Cuộc khủng hoảng dầu mỏ vào đầu những năm 70 của thế kỷ trước đã báo động cho toàn nhân loại về tình trạng cạn kiệt của nguồn tài nguyên không thể tái tạo được là dầu mỏ. Và trong nhiều thập kỷ qua, chúng ta đang ra sức tìm kiếm một nguồn năng lượng khác

Sử dụng dầu được chiết xuất từ thực vật để vận hành động cơ xe hơi là vấn đề không còn mới. Nhưng chúng ta hãy làm một phép tính nhỏ về dầu thực vật với diện tích trồng trọt. Để cung cấp đủ năng lượng cho tất cả số xe hơi đang chạy trên toàn nước Mỹ, diện tích đất canh tác phải đạt đến mức gần 2 tỉ hecta, trong đó 1,2 tỉ hecta đậu tương, 400 triệu hecta cây canola và phần còn lại là dành cho các loại cây lấy dầu khác.

Hình ảnh này sẽ trở nên quen thuộc trong một tương lai không xa: xe cộ sẽ ghé các trạm tiếp nhiên liệu điều chế từ tảo biển?

Trong khi đó, diện tích đất canh tác nông nghiệp của nước Mỹ hiện nay chỉ là hơn 100 triệu hecta. Do những khó khăn về diện tích đất trồng trọt không có khả năng khắc phục như vậy nên cho tới nay, việc thay thế toàn bộ dầu lửa bằng cồn Ethanol cung cấp nhiên liệu cho xe hơi là điều không thể thực hiện được. Nhưng có một giải pháp có thể khắc phục được khó khăn này. Đó là dầu tảo. Khác với các loại cây có thể lấy dầu khác, tảo là loài thực vật không yêu cầu bất cứ một centimet đất trồng nào. Nó có thể được trồng ở các thềm lục địa nông, hoặc trồng ngay trên sa mạc, trong các bồn chứa nước nhân tạo. Một lợi thế nữa của tảo là khả năng hút khí CO₂ rất cao. Do vậy, trong tương lai đây không chỉ là giải pháp năng lượng mà song hành với nó còn là lời giải cho vấn đề ô nhiễm môi trường đang ngày một trầm trọng của trái đất.

Hồi sinh một dự án bị bỏ rơi

Mặc dù ưu thế của tảo hiện nay đã được chứng minh một cách rõ ràng, nhưng để đạt đến kết quả này rất nhiều công sức, tiền của đã phải bỏ ra suốt gần hai thập kỷ. Năm 1978, tổng thống Mỹ Carter đã ký quyết định triển khai dự án phát triển các loài thực vật dưới nước phục vụ cho nhu cầu thay thế dầu mỏ (gọi tắt là APS). Kinh phí dành cho dự án này là 25 triệu đô la. Nhưng sau gần 20 năm, các nhà nghiên cứu thất bại trong việc nuôi cấy tảo phát triển trong môi trường nhân tạo và chiết xuất dầu từ tảo biển. Năm 1996, Tổng thống Clinton quyết định đóng cửa dự án này. Tuy nhiên những nhà khoa học thuộc dự án vẫn tiếp tục công trình nghiên cứu của mình, mặc dù họ không nhận được bất cứ sự trả công nào của chính phủ.

3 lợi ích từ tảo biển

1. Chất béo trong tảo biển có thể sử dụng làm nhiên liệu sinh học sử dụng cho các loại ô tô trong tương lai.
2. Từ những nơi cần cỗi nhất như New Mexico, các nhà khoa học có thể nuôi trồng tảo biển để cung cấp nhiên liệu cho toàn bộ các loại phương tiện giao thông trên toàn nước Mỹ.
3. Trong tương lai, các nông trại tảo biển có thể hấp thụ được lượng lớn carbon dioxide và chuyển hóa thành khí oxy.

Một trong số họ là chuyên gia sinh học Jim Sears. Không tiếp tục nhận được tiền từ dự án nên ban đầu ông phải làm việc trong một trại nhân giống bò và tiếp tục nghiên cứu ngay trong chính gara ô tô của mình! Sears nhận ra rằng, việc nuôi cấy tảo biển trong các túi hình tròn như trước đây các nhà nghiên cứu sử dụng là không thích hợp cho quá trình phát triển của tảo. Nhà khoa học này quyết định thử nghiệm nuôi cấy chúng trong một vài bể cá thủy tinh hình vuông và có thành cao giúp tảo có thể bám vào thành bể để phát triển. Mặt khác nước được sử dụng trong bể là nước biển thuần chất, có bổ sung thêm một vài loại rong để nước có màu hơi đục nhằm tạo ra một môi trường gần giống với môi trường tự nhiên mà tảo sinh sống. Và điều kỳ diệu đã đến, tảo phát triển được trong những bể cá của Jim Sears.

Tuy nhiên, một vấn đề nữa nảy sinh khi Sears nuôi cấy tảo thành công trong môi trường nhân tạo là giá thành. Để dầu tảo có thể cạnh tranh về giá cả với dầu lửa thì tảo cần phải được nuôi thành công trong môi trường tự nhiên hoàn toàn. Bởi vì chi phí để xây dựng những nhà máy nuôi cấy tảo và vận hành chúng sẽ đẩy giá của thành phẩm dầu lên cao. Lời giải của bài toán kinh tế dường như bế tắc. Sẽ có rất ít người chịu bỏ ra một số tiền lớn hơn để mua nhiên liệu cho chiếc xe của mình chỉ đơn thuần vì lý do bảo vệ môi trường.

Tận dụng những mối quan hệ trước đây khi còn làm việc trong lực lượng hải quân, Sears vận động được sự giúp đỡ của SEAL - lực lượng đặc nhiệm của Hải quân Mỹ tìm kiếm những khu vực có thể trồng tảo ở dưới nước trong vịnh Florida. Một vài khu vực đã được lựa chọn và triển khai nuôi cấy thử nghiệm tảo trong môi trường hoàn toàn tự nhiên. Thử nghiệm đã đạt được một vài kết quả khả quan. Nhiều nhà đầu tư đã chú ý đến dự án của Jim Sears. Và cuối cùng thì sau gần 20 năm, công sức lao động của nhà khoa học này cũng đã được đền đáp xứng đáng. Năm 2004, Chính phủ Mỹ đã tái khởi động lại dự án bị Tổng thống Clinton bỏ rơi từ năm 1996.

Hàng năm, tất cả lượng xe cộ ở nước Mỹ thải ra 1,3 tỉ tấn các-bon đi-ô-xít vào không khí. Trung bình một ngày, Chính phủ Mỹ phải trả cho nước ngoài 250 triệu đô la để nhập khẩu dầu lửa đáp ứng cho nhu cầu trong nước. Những con số về tài chính và khí thải đã làm cả nước Mỹ sửng sốt. Họ nhận ra rằng mình p

Giáo sư Bryan Willson, chuyên gia về kỹ thuật máy tại ĐH bang Colorado, một trong những trợ thủ quan trọng của Jim Sears trong dự án nhiên liệu sinh học

hải làm một điều gì đó trước khi quá muộn. Trong một bài phát biểu gần đây của mình, Tổng thống Bush đặt ra chỉ tiêu cho nước Mỹ đến năm 2017 phải thay thế 20% dầu lửa bằng các loại nguyên liệu sạch khác. Có nghĩa là lượng nhiên liệu sạch mà nước Mỹ sản xuất được phải tương đương với 132,3 tỉ lít. Mọi hy vọng được đặt vào tảo biển, bởi vì chỉ có tảo biển mới không bị hạn chế về diện tích canh tác so với các loại cây lấy dầu khác.

Bài phát biểu của Tổng thống Bush đã kích thích các nhà đầu tư trên toàn nước Mỹ, họ đã "ngửi thấy mùi tiền trong nước biển". Ngay sau sự kiện này, quỹ đầu tư Bohemian đã ký kết một thỏa thuận đầu tư hơn 2 triệu đô la vào dự án của Jim Sears.

Sự thành công trong nghiên cứu nuôi cấy và chiết xuất dầu từ tảo biển cũng thu hút rất nhiều sự quan tâm từ phía Liên minh châu Âu EU, họ dự định sẽ học tập công nghệ này của Mỹ để giải quyết tình trạng thiếu dầu mỏ và ô nhiễm môi trường của các quốc gia trong EU. Ngay tại nước Mỹ cũng có đến năm dự thảo luật đã được đặt sẵn tại văn phòng của các nghị sĩ, nội dung chủ yếu của các dự thảo này là hạn chế việc khai thác và sử dụng nguồn năng lượng hoá thạch, kích thích việc nghiên cứu và sử dụng các nguồn năng lượng khác sạch hơn và dễ tái tạo hơn.

Khó khăn phía trước

Tuy đã nghiên cứu thành công việc sử dụng tảo biển làm nguồn năng lượng, nhưng để nó được thực hiện một cách hiệu quả trong thực tế thì còn cần khá nhiều thời gian và công sức nữa. Bởi công nghệ chiết xuất dầu từ tảo vẫn có những hạn chế nhất định của nó.

Trước tiên là vấn đề sinh thái. Nếu trồng tảo trong môi trường hoàn toàn tự nhiên, những bệnh chỉ xuất hiện ở loài tảo sẽ có thể nhanh chóng lây lan thành dịch. Nguy cơ này là do quá trình nuôi trồng sẽ khiến mật độ tảo nhiều hơn mức bình thường, bệnh sẽ dễ dàng truyền từ cây này sang cây khác. Trong khi đó ở điều kiện bình thường vẫn có một khoảng cách đủ an toàn giữa các khóm tảo với nhau, vì thế nguy cơ lây bệnh thấp hơn. Có thể tưởng tượng sự lây lan dịch bệnh này không khác gì các bệnh dịch trong xã hội loài người. Khi con người sinh sống với mật độ dân số quá cao và điều kiện vệ sinh không đảm bảo sẽ xuất hiện những căn bệnh như thương hàn, đậu mùa mà trong điều kiện mật độ dân số thấp hơn, những bệnh này không thể lan thành dịch. Hơn nữa, nếu con người cố tình tạo ra một môi trường thuận lợi cho tảo phát triển, tất yếu các sinh vật khác sẽ gặp khó khăn hơn trong việc cạnh tranh môi trường sống, mà đặc biệt là những loại thực vật cũng hút khí CO₂ làm nguồn dinh dưỡng để phát triển.

Các túi chứa tảo biển

(Ảnh: Renewableenergyaccess)

Thứ hai là vấn đề kinh tế. Không phải tất cả số tảo được nuôi cấy mà nhà khoa học Jim Sears và cộng sự thử nghiệm đều có thể chiết xuất được dầu. Trong 12 mẫu thử nghiệm, chỉ có một mẫu duy nhất là cho dầu. Nếu không khắc phục được hạn chế này, mức chi phí cho một lít dầu tảo sẽ vẫn cao hơn rất nhiều so với một lít dầu mỏ. Và như vậy, xét về mặt kinh tế dầu tảo sẽ là một giải pháp không khả thi. Nếu nuôi cấy tảo trong môi trường nhân tạo, khả năng cho dầu sẽ cao hơn. Nhưng những đòi hỏi rất cao về công nghệ lại là một rào cản khó vượt qua. Để tảo phát triển được trong môi trường nhân tạo những vi chất bổ sung cho nó phải bảo đảm chính xác một cách tuyệt đối. Người ta phải thiết lập một hệ thống máy tính với những phần mềm chuyên biệt để có thể xác định chất nào còn thiếu và bổ sung chúng theo từng miligram một.

Rào cản cuối cùng nằm ở cấu tạo động cơ của đại đa số xe hơi đang lưu hành. Ngay cả những chiếc xe hơi thuộc những dòng xe hiện đại nhất được sản xuất ngay trong năm 2007 thì động cơ của chúng cũng chưa được chế tạo để có thể vận hành bằng dầu tảo hay các loại dầu thực vật khác thay cho xăng. Nếu năm 2017, nước Mỹ muốn thay thế 20% lượng dầu lửa bằng các loại năng lượng khác không gây ô nhiễm môi trường thì cũng đồng nghĩa là họ phải có khoảng 20% số xe hơi được chế tạo sử dụng loại nhiên liệu này, hoặc có thể sử dụng đồng thời hai loại nhiên liệu. Đây rõ ràng không phải là một vấn đề đơn giản. Muốn giải quyết được khó khăn này, Sears và các đồng nghiệp của ông phải có được sự hợp tác từ phía ngành công nghiệp chế tạo xe hơi. Tất nhiên là hiện nay mọi người đã nhận thức tốt hơn trong vấn đề bảo vệ môi trường. Nhưng chẳng nhà kinh doanh nào lại muốn tăng chi phí sản xuất chỉ vì một vấn đề không liên quan đến sự sống còn của họ.

Mặc dù gặp những khó khăn như thế, dầu tảo vẫn có một tương lai khả quan bởi nó là giải pháp "một mũi tên bắn hai đích" đối với không chỉ nước Mỹ mà cả nhân loại. Công nghệ này đáng để con người vắt kiệt chất xám cho sự ứng dụng hiệu quả của nó.

Tuấn Dũng

Giấc mơ xanh

Mặc dù nhiều người nhận xét ông là một người duy tâm, nhưng trong 20 năm qua Jim Sears đã đúc rút được những kinh nghiệm cực kỳ thực tiễn với tư cách một nhà phát minh. "Dù ý tưởng của bạn có tuyệt vời đến đâu và bao nhiêu người sẵn sàng giúp bạn, điều đó chẳng hề quan trọng!", ông nói "Điều quan trọng chính là lợi ích của ý tưởng đó như thế nào. Nếu ý tưởng không có một chút lợi ích nào thì nó sẽ không bao giờ có thể "chuyển động".

Quá trình tạo ra nhiên liệu từ tảo biển

(1) Đầu tiên người ta trồng riêng thành từng cụm loại tảo biển có tên khoa học là *Botryococcus braunii* (một loại tảo đặc biệt chứa nhiều chất béo) trong những túi nhựa mỏng và trong suốt trên sa mạc.

(2) Khi những cụm tảo này phát triển, các nhà khoa học sẽ rút khí Nitơ khỏi chúng. Các tế bào sẽ phản ứng lại với tình trạng cung cấp dinh dưỡng yếu bằng cách sinh ra nhiều hơn lượng chất béo.

(3) Khi lượng chất béo sinh ra đủ mức cần thiết, người ta sẽ tập trung các tế bào lại để phân tách chúng một cách hệ thống.

(4) Lọc các cơ quan tế bào lớn và màng tế bào, sau đó dùng các loại dung môi như methanol để phân tách chất béo từ các loại protein và đường có thể hoà tan trong nước.

(5) Tinh chế chất béo thu được và làm bay hơi dung môi.

(6) Cuối cùng, đưa chất béo vào lò phản ứng hoá học để chuyển hoá chúng thành nhiên liệu sinh học.

(Ảnh: Treehugger)