

CÓ THỂ KHIẾN VI KHUẨN TẠO RA TƠ NHỆN

Những nghiên cứu y học và sinh học đang đứng trên ngưỡng cửa của thế kỷ mới nhờ có hiểu biết sâu sắc hơn về cách thức các phân tử hữu cơ nhận diện và gắn kết với nhau. Khám phá những quy trình phân tử phổ biến ở tất cả các sinh vật có ý nghĩa

Một hội thảo mới đây về Hóa học siêu phân tử do quỹ Khoa học châu Âu (ESF) tổ chức đã nhấn mạnh đến việc đạt được mục tiêu bằng cách phối hợp các nhà khoa học thuộc các lĩnh vực liên quan và xác định mục tiêu nghiên cứu chủ chốt. Đồng thời hội thảo cũng nhận định một số ứng dụng gần đạt đến thành công, bao gồm kỹ thuật vi khuẩn tạo ra những sợi tơ dày và khỏe như tơ nhện.

Để những sợi tơ vi khuẩn sánh được với tơ nhện vẫn còn là một thử thách lâu dài. Tơ nhện vừa có độ cứng lẫn độ căng giúp nó có khả năng co giãn dưới tác động của lực cường độ mạnh nhằm tránh bị đứt sợi tơ. Một dự án do Thomas Scheibel chỉ đạo tại Đại học công nghệ Munich mới đây đã gần tiến đến giải pháp có thể mang lại rất nhiều ứng dụng thực tiễn, từ đây câu phân hủy được cho đến những chiếc áo giáp cho cơ thể con người.

Việc sản xuất tơ nhện nhân tạo là ví dụ cho những kiến thức chuyên môn cũng như kỹ năng cần thiết để chế tạo thành công ứng dụng trong ngành hóa học siêu phân tử sinh học bằng cách kết hợp kỹ thuật di truyền cùng với kỹ thuật thao tác phức tạp trên vi khuẩn nhằm đánh giá việc sản xuất vật liệu như mong muốn. Đầu tiên, gen được đưa vào cơ thể vi khuẩn để tạo ra các protein tương tự như trong tơ nhện. Bằng phương pháp vi lỏng sử dụng chất lưu với tỉ lệ cực nhỏ được dùng để tạo ra sợi tơ. Cuối cùng, các đặc tính cơ học được tạo ra bằng cách thay thế một số thành phần amino axit trong các phân tử protein.

Theo người triệu tập hội thảo ESF – giáo sư Anthony Davis thuộc đại học Bristol tại Vương Quốc Anh, các ứng dụng khác về hóa học siêu phân tử sinh học sẽ được tiến hành về sau. Nhưng điều quan trọng nhất của hội thảo ESF là việc kết hợp các nhà khoa học thuộc hai lĩnh vực khác nhau. Davis cho biết: “Mục tiêu chính của chúng tôi là gắn kết hai nhóm nhà khoa học – nhóm các nhà hóa học siêu phân tử và nhóm các nhà sinh học có tên “các kỹ sư siêu phân tử sinh học”. Rõ ràng mục tiêu này đã được thực hiện”. Các nhà hóa học siêu phân tử nghiên cứu và thực hiện những tương tác giữa các phân tử nói chung, còn các kỹ sư phân tử sinh học chuyên khám phá các phân tử hữu cơ lớn có trong tự nhiên.

Các đại phân tử hữu cơ bao gồm: Các phân tử protein tạo thành từ các amino axit, các phân tử hydrat-carbon do những phân tử đường có cấu trúc đơn giản hơn hợp thành, cũng như các đoạn ARN và ADN chứa đựng các axit nucleic. Không giống phân tử nhỏ, những cấu trúc đồ sộ này mang nhiều đặc tính hóa học khác nhau tại những điểm khác nhau trên bề mặt. Điều đó cũng có nghĩa là tương tác giữa chúng phụ thuộc vào đặc điểm cấu trúc hình học. Chính sự sắp xếp về mặt hình học của các thành phần tạo nên đặc trưng hóa học của chúng. Nó quyết định cách thức các đại phân tử hoạt động hoặc kết hợp với những phân tử nhất định (thường có tính chất tạm thời) theo nguyên tắc “chìa và khóa” quy định bởi hình dạng tương quan bề mặt của các đại phân tử. Mối quan hệ tạm thời giữa các đại phân tử này (còn gọi là siêu phân tử) có ý nghĩa rất quan trọng trong sinh học, ví dụ như việc kết hợp kháng thể và kháng nguyên trong hệ miễn dịch, hay giữa các enzym và chất nền của nó.

Kiểu gắn kết lỏng lẻo của các đại phân tử được gọi là liên kết không hóa trị vì chúng không chia sẻ electron, thay vào đó chúng tận dụng những biến đổi trong phân bố điện tích tại những vùng phụ

cận. Do một liên kết bao giờ cũng yếu, nên việc gắn kết không hóa trị dựa vào cường độ của nhiều liên kết một lúc. Đó cũng là phương thức duy nhất để có thể tập hợp các phân tử lớn hơn lại với nhau.

Bên cạnh tầm quan trọng tạo nên các liên kết tạm thời, lực liên kết không hóa trị cũng giữ vai trò thiết yếu trong việc duy trì cấu trúc của các phân tử protein lớn cũng như phân tử ADN xoắn kép bằng cách duy trì các thành phần của nó với nhau. Phân tử protein có cấu trúc rất phức tạp với một con số khổng lồ các liên kết tồn tại trong thành phần của nó. Một tiến bộ có ý nghĩa lớn do Andrei Lupas (thuộc viện Phát triển sinh học Max Planck tại Đức) trình bày trong hội nghị Siêu phân tử sinh học ESF có tính chất giống như một quyển từ điển giải trình các protein theo cấu trúc đoạn rời. Đó là các đoạn amino axit nhỏ hơn được tìm hiểu dựa trên quá trình nghiên cứu lịch sử tiến hóa của chúng. Lupas đã chứng minh cuốn từ điển đó có thể được sử dụng để hiểu được mối quan hệ tiến hóa giữa các loại protein. Nó cũng có thể ứng dụng lớn trong sinh học tiến hóa và trong việc xác định vai trò của các loại protein mà phần lớn thông tin chúng ta còn chưa biết đến; trong đó bao gồm cả việc tìm hiểu những căn bệnh nảy sinh khi hoạt động tương tác giữa các protein bị sai lệch.

Nhận định được nhiều chiều hướng nghiên cứu hứa hẹn, hội thảo ESF đã mạnh mẽ cho những cuộc hội thảo tiếp theo. Davis cho biết: "Chúng tôi hy vọng có thể tổ chức một hội nghị nữa vào năm 2009 và có thể sẽ tiến tới tổ chức các sêri hội nghị chuyên đề thường xuyên".