

DA NHÂN TẠO ĐƯỢC SẢN XUẤT THEO QUY TRÌNH HOÀN TOÀN TỰ ĐỘNG

Da được sản xuất trong nhà máy từ lâu đã là giấc mơ của các dược sỹ, nhà h

Da được sản xuất trong nhà máy từ lâu đã là giấc mơ của các dược sỹ, nhà hoá học, và bác sỹ. Các công trình nghiên cứu đặt ra nhu cầu bức thiết là cần phải có một lượng mẫu da lớn để làm thí nghiệm. Những mẫu da này được dùng để thử nghiệm liệu những sản phẩm như kem bôi da, xà bông, các chất tẩy rửa, thuốc và các loại băng keo y tế có tương thích hay gây kích ứng cho da người sử dụng. Những kết quả thử nghiệm như vậy có ý nghĩa hơn rất nhiều so với những thí nghiệm trên động vật và thậm chí khiến cho những thí nghiệm trên động vật trở thành không cần thiết.

Tuy nhiên, da nhân tạo vô cùng khan hiếm. “Việc sản xuất da nhân tạo rất phức tạp và liên quan tới hàng loạt công việc thủ công. Vào thời điểm hiện nay, ngay cả các nhà sản xuất quốc tế chủ chốt trên thị trường cũng không thể sản xuất nhiều hơn 2000 miếng da nhỏ mỗi tháng. Tuy nhiên, chỉ riêng khối liên minh châu Âu EC hàng năm cũng cần hơn 6.5 triệu đơn vị da. Nhu cầu trong ngành công nghiệp đã vượt xa công suất đáp ứng hiện nay” – Jørg Saxler cho biết. Jørg Saxler và giáo sư Heike Mertsching hiện đang cộng tác trong dự án “sản xuất mô tự động theo đơn đặt hàng” cùng với Fraunhofer-Gesellschaft.

Việc sản xuất mô vẫn đang trong giai đoạn thai nghén. Theo ông Mertsching, chủ nhiệm khoa Hệ thống tế bào tại Viện công nghệ sinh học và kỹ thuật phân giới Fraunhofer (IGB) “Cho tới thời điểm hiện nay, sản phẩm bị giới hạn trong các mẫu da 1 lớp, chứa 1 loại tế bào”.

Một nhóm nghiên cứu liên ngành gồm các nhà nghiên cứu thuộc viện Fraunhofer đang phát triển hệ thống sản xuất da hoàn toàn tự động đầu tiên nhằm sản xuất các mẫu da 2 lớp. Ông Saxler hiện đang làm việc tại Viện công nghệ sản xuất Fraunhofer, nơi ông phụ trách quản lý công nghệ và đứng đầu đơn vị kinh doanh có tên “Khoa học kỹ thuật trong cuộc sống” cho biết “các kỹ sư và nhà sinh học của chúng tôi là những người duy nhất thành công trong việc tự động hoá hoàn toàn dây chuyền sản xuất các mẫu da 2 lớp.”

Trong một quy trình gồm nhiều giai đoạn, ở giai đoạn đầu tiên, những miếng da nhỏ được khử trùng. Sau đó, chúng được cắt thành những mẫu nhỏ, được biến đổi bằng các loại enzyme nhất định và được tách riêng thành hai tầng tế bào. Mỗi tầng tế bào này lại được nhân giống riêng trên các bề mặt tế bào nguyên chủng. Bước tiếp theo trong quy trình, hai loại tế bào được kết hợp lại cùng nhau thành một mẫu da có 2 lớp, thêm collagen vào các tế bào để hình thành lớp hạ bì linh

hoạt. Việc làm này giúp mô có tính đàn hồi tự nhiên. Trong lồng kính ẩm với nhiệt độ cơ thể người, các phần tế bào cần gần 3 tuần để phát triển cùng nhau và hình thành mẫu da hoàn chỉnh có đường kính chừng 1 cm.

Kỹ thuật này đã chứng minh được lợi ích của nó trong thực tế, tuy nhiên, tới tận bây giờ, việc sản xuất hàng loạt vẫn chưa thể thực hiện được do chi phí quá đắt đỏ và quy trình phức tạp. Ông Mertsching giải thích "Việc sản xuất gắn với rất nhiều công việc thủ công, điều này làm giảm tính hiệu quả của phương pháp này."

Da được sản xuất trong nhà máy từ lâu đã là giấc mơ của các dược sỹ, nhà hoá học, và bác sỹ.
(Ảnh: Được cung cấp bởi Fraunhofer-Gesellschaft)

Nhóm thực hiện dự án, bao gồm các kỹ sư, nhà khoa học và kỹ thuật viên đến từ 4 phân viện trực thuộc Viện Fraunhofer đang hợp tác và làm việc với công suất tối đa nhằm tự động hoá các công đoạn. Các nhà nghiên cứu tại IGB và Viện nghiên cứu miễn dịch học và liệu pháp tế bào Fraunhofer đang nghiên cứu sự phát triển của các nguyên lý sinh học căn bản và hiệu quả của máy móc và các chương trình hoạt động của nó. Các chuyên gia đến từ Viện sản xuất và tự động hoá Fraunhofer (IPA) và Viện công nghệ sản xuất Fraunhofer (IPT) đang chú trọng tới việc phát triển nguyên mẫu, tự động hoá và sự tham gia của máy móc vào hệ thống chức năng hoàn chỉnh. Saxler nhớ lại "Hồi đầu, thách thức lớn nhất là phải vượt qua những rào sẵn có, bởi mỗi ngành đều có khó khăn riêng trong cách tiếp cận." "Trong lúc đó, 4 phân viện đều phối hợp rất ăn ý với nhau. Mỗi người đều hiểu rằng quá trình không thể tiếp diễn được nếu thiếu yếu tố đầu vào từ những người khác." Sau một năm làm việc cùng nhau, nhóm thực hiện dự án đã cho ra đời 8 quy trình được cấp bằng sáng chế.

Tại phòng làm việc chung Fraunhofer-Gesellschaft tại 2009 BIO, Atlanta, các nhà nghiên cứu đang giới thiệu một mô hình máy tính của hệ thống tổng cùng với 3 chương trình căn bản. Chương trình thứ nhất chuẩn bị các mẫu mô và phân lập 2 loại tế bào. Chương trình thứ 2 nhân giống về số lượng. Chương trình thứ 3 tiến hành cấy và lắp ghép mô hình da hoàn chỉnh. Sau cùng một rôbot hoàn thiện khâu bao gói.

Trước mắt, các nhà nghiên cứu vẫn còn rất nhiều việc tiểu tiết khác phải làm trước khi máy được hoàn thiện. Thành công hay thất bại thường phụ thuộc vào những chi tiết, như chất lượng các miếng da, thời gian chế tạo enzyme và độ nhớt của dịch. Hơn nữa, việc cấy tế bào cần được giám sát tốt trong suốt quá trình sản xuất nhằm mang lại sự kiểm soát tối ưu và loại trừ kịp thời bất cứ sự

lây nhiễm nấm hay vi khuẩn nào. Nhà máy sản xuất da được dự tính sẽ hoàn thành trong 2 năm tới. “Mục tiêu của chúng tôi là đạt sản lượng 5000 mẫu da hàng tháng với chất lượng hoàn hảo, và đơn giá dưới 34 euro. Đây là những mức hấp dẫn đối với ngành công nghiệp” Saxler cho biết.

Tuy nhiên, không chỉ các công ty hoá chất, mỹ phẩm, dược, và công nghệ y tế sau khi thử nghiệm phản ứng của da với các sản phẩm của họ là tỏ ra thích thú với chương trình sản xuất mô tự động. Trong ngành y học cấy ghép bộ phận, bác sỹ phẫu thuật cần có mô khoẻ mạnh để thay thế những vùng da bị phá huỷ khi mà da bị tổn thương do bỏng chiếm tỉ lệ lớn trên cơ thể. Nhưng mẫu da 2 lớp mà loại máy mới này dự định sản xuất lại không phù hợp cho mục đích này. Saxler giải thích “Chúng không có nguồn cung cấp máu. Hệ quả là sau một thời gian được cấy ghép, chúng sẽ bị cơ thể đào thải.”

Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu tại IGB đang làm việc trên một mô hình da hoàn toàn đầy đủ mà cuối cùng chúng cũng có chứa mạch máu. Một khi nghiên cứu này hoàn tất, quy trình sản xuất da cấy ghép hoàn toàn tự động cũng có thể thực hiện. “Chúng tôi thiết kế hệ thống sản xuất thoả mãn tiêu chuẩn cao trong việc sản xuất các sản phẩm chất lượng sử dụng trong y tế” – Mersching giải thích. “Đồng thời chúng cũng thích hợp với việc sản xuất da nhân tạo phục vụ mục đích cấy ghép.”