

## **CÔNG NGHỆ SINH HỌC - PHẠM TRÙ SẢN XUẤT CỦA NHIỀU LĨNH VỰC KHOA HỌC**

**PGS.TS. Trần Minh Tâm**

Thuật ngữ công nghệ sinh học (CNSH) (Biotechnology) xuất hiện hơn 20 năm nay và từ đó đến nay đã thu hút sự chú ý của các nhà sinh học, vi sinh vật; nhưng ngành khoa học mới này thực sự chuyển mình 15 năm trở lại đây, tuy nhiên sự hiểu biết đúng và định nghĩa chính xác về CNSH cũng còn nhiều ý kiến khác nhau.

Lịch sử phát triển của sinh học đi từ sinh học mô tả đến sinh học thực nghiệm, những bước tiến bộ của khoa học về sự sống gắn liền với sự tiến bộ của vật lý, hóa học, cơ học và cả toán học nữa. Sự phát minh của kính hiển vi điện tử giúp cho việc phát hiện cấu trúc của phân tử protein, của ADN...

Tất cả những chuyển hoá về lượng trong sự phát triển của sinh học đã chuyển thành chất và đến những thập niên 1980-1990 đã tạo ra những bước nhảy vọt và ra đời của CNSH mà người ta còn gọi là cuộc cách mạng CNSH.

Thực ra CNSH đã có lịch sử lâu đời, từ hơn 6.000 năm trước đây, khi con người cổ xưa đã biết lấy hạt lúa mì nảy mầm nấu thành loại nước giải khát cho lên men tự nhiên. Đó chính là loại bia đầu tiên của con người. Người xưa cũng đã biết làm dấm, dân Hy Lạp và La Mã cổ xưa thường uống dấm pha loãng như một thứ nước giải khát. Quá trình làm rượu vang ngày nay không khác gì những loại rượu lên men trước kia. Cũng cách đây 6000 năm, người Ai Cập cổ đã làm ra một loại bánh mì xốp từ bột nhào lên men; rồi một dạng CNSH cổ điển nữa là muối chua rau quả để bảo quản, sử dụng lâu dài vào những tháng mùa đông băng tuyết cũng được con người biết đến từ hàng ngàn năm.

Trong ngành chăn nuôi, người ta đã ủ chua thức ăn để làm thức ăn cho gia súc, ... tất cả các CNSH trên đây đều gắn liền với công nghệ của quá trình lên men.

Từ đó đến nay, dần dần danh mục CNSH trên thị trường ngày một nhiều, khả năng to lớn của những cơ thể vi sinh vật, của tế bào, của những hệ enzym được con người khai thác ở qui mô công nghiệp – đó chính là CNSH hiện đại, ngưỡng cửa của một nền CNSH trong tương lai.

CNSH được đánh giá như một trong những biện pháp hữu hiệu giúp nhân loại vượt qua những khủng hoảng về lương thực, năng lượng, ô nhiễm môi trường và các bệnh tật hiểm nghèo do sự sai sót của di truyền gây nên.

Vậy CNSH là gì? Hiểu CNSH như thế nào cho đúng.

Trước đây, người ta cho rằng CNSH là công nghệ nuôi cấy mô tế bào, nếu chỉ hiểu như vậy thì quả là phiến diện. Nhiều nhà khoa học cho rằng " CNSH là sự triển khai tổng hợp vi sinh vật học, di truyền học, sinh hóa học và các công nghệ để đạt được sự ứng dụng công nghiệp các năng lực của vi sinh vật, của các tế bào, các mô nuôi cấy và các hợp phần của chúng.

Đại bộ phận các nhà khoa học hàng đầu thế giới cho rằng CNSH bao gồm 4 lĩnh vực công nghệ chính: công nghệ tế bào và mô, kỹ thuật gen, công nghệ vi sinh và công nghệ enzym.

Nếu phân chia theo quan điểm ứng dụng thì CNSH hiện đại phục vụ cho những ngành chủ yếu khác nhau như: CNSH công nghiệp (trong đó có CNSH vi sinh, CNSH phục vụ chế biến nông sản thực phẩm), CNSH nông nghiệp (bao gồm các công nghệ sinh học phục vụ tạo giống và di truyền, sản xuất các chế phẩm tăng năng suất ngành trồng trọt, tăng trọng chăn nuôi đàn gia súc, các chế phẩm phòng chống dịch bệnh hại cây trồng,...), CNSH phục vụ y học và môi trường.

Những năm gần đây, khi nền công nghiệp phát triển mạnh, nhiều nước trên thế giới đã kết hợp giữa công nghiệp và CNSH để trở thành ngành công nghiệp CNSH khá vững mạnh, đạt được nhiều thành tựu đáng kể, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ thực phẩm. Đó là những qui trình sản xuất thực phẩm lên men truyền thống với những dây chuyền thiết bị hiện đại của công nghệ sản xuất

rượu vang, rượu sâm-banh, cồn thực phẩm, các loại rượu cao cấp như: uyski, vodka, sakê,... và nhất là công nghệ sản xuất bia – một loại nước giải khát có cồn được nhiều người ưa thích, được sản xuất từ CNSH vi sinh. Những sản phẩm này chiếm hàng đầu trong thu nhập CNSH ở hầu hết các nước, kể cả các nước tiên tiến nhất. Công nghệ sản xuất các axit thực phẩm như acid acetic, lactic, các acid amin như mì chính, lysin, tryptophan cũng được sản xuất theo sự phát triển của CNSH công nghiệp. Ngay ở Mỹ, 45% lượng đường fructoza được tiêu thụ cũng là sản phẩm của CNSH thực phẩm. Ở Anh quốc, chỉ tính riêng ngành rượu bia hàng năm có doanh thu khoảng 15 tỷ USD

CNSH phục vụ việc sản xuất các chế phẩm enzyme cũng phát triển mạnh. Trong số gần 2000 enzyme xúc tác sinh học, đã có hơn 50 enzyme được sản xuất từ công nghiệp với qui mô khác nhau, và hàng năm thu hơn 500 triệu USD các chế phẩm enzyme. Các chế phẩm enzyme này không phải là sản phẩm tiêu dùng trực tiếp, nhưng được sử dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau như công nghệ thực phẩm, công nghệ dệt, tẩy, công nghệ dược phẩm và trong những công trình nghiên cứu khác. CNSH sản xuất thức ăn gia súc cũng là một trong những hướng của CNSH phục vụ nông nghiệp – đó là việc sản xuất các protein đơn bào, sản xuất các sinh khối vi sinh, các chế phẩm tăng suất, các vitamin, các acid amin,... được công nghiệp hóa bằng kỹ thuật của CNSH ( trên thế giới hàng năm sản xuất, 1,5 tỷ USD axit amin.....).

Trong lĩnh vực nông nghiệp, trồng trọt, CNSH đã tạo ra các chế phẩm kích thích sinh trưởng, tăng năng suất và phẩm chất cây trồng. Các chế phẩm vi khuẩn, vi nấm được sản xuất hàng loạt, các chế phẩm sinh học phòng trừ dịch hại, các loại phân vi sinh vật chức vi khuẩn Rhizonbium cố định đạm cộng sinh ở các loại cây họ đậu đã được sử dụng làm phân bón cho lúa, làm tăng lượng đạm được cố định trong cây lúa rất cao... Tất cả đều đã được tạo ra từ CNSH ứng dụng. Đặc biệt trong lĩnh vực nuôi cấy mô tế bào, kỹ thuật cấy gen... CNSH đã tạo ra nhiều giống quý hiếm, sạch bệnh và có hệ số nhân rất cao.

Một trong những lĩnh vực khoa học khác được CNSH mở rộng phát triển mạnh, có nhiều thành tựu ứng dụng nữa là CNSH trong công nghiệp dược. Về khía cạnh này CNSH đã nghiên cứu sản xuất hàng loạt chất kháng sinh (100% kháng sinh tự nhiên đang dùng là từ vi sinh vật và được sản xuất từ CNSH. (chiếm khoảng 3 tỷ USD). Các loại vacxin truyền thống và vacxin thể hệ mới đều thu được từ phương pháp CNSH và có nhiều sản phẩm rất quý và đắt tiền như isulin, interferon, một số hocmôn sinh trưởng.

Ngoài ra hiện nay CNSH cũng đã triển khai sang lĩnh vực hóa học và nhiên liệu. Ở lĩnh vực này, bằng phương pháp CNSH, người ta đã sản xuất ra các chất etylen, glyxerin, acid acetic và một số dung môi hữu cơ có giá trị khác dùng trong các ngành công nghiệp sơn bả như acetone, butanol, etanol,... và người ta cũng dự đoán rằng đến thế kỷ tới, CNSH cũng sẽ là một trong những con đường tổng hợp nên các chất hữu cơ có hiệu quả không kém so với tổng hợp từ than đá và dầu mỏ.

Những nước có bề dày và kỹ thuật cao trong lĩnh vực CNSH hiện nay là Mỹ, Anh, Nhật, Đức, Nga. Vì thấy rõ tác dụng và hiệu quả lớn của ngành CNSH nên các nước này đã đầu tư kinh doanh rất lớn cho CNSH phát triển. Hàng chục tỉ đôla đầu tư vào nghiên cứu, thực nghiệm và ứng dụng, họ đã thu được nhiều thành tựu lớn, được bù đắp lại những chi phí đầu tư ban đầu.

CNSH có thể nói là ngành khoa học của nhiều ngành khoa học khác. Trên cơ sở của CNSH, chúng ta có thể khai thác nhiều lĩnh vực khác nhau và nó là con đường còn mở rộng, thậm chí còn nhiều khía cạnh chưa đi sâu khai thác và chính từ đó chúng ta sẽ chờ đón những thành tựu bất ngờ sắp tới của CNSH hiện đại.

Từ những thành tựu chung của ngành CNSH ta có thể thấy rõ : **CNSH là một phạm trù sản xuất** và hầu hết các nhà khoa học đã đi đến chấp nhận định nghĩa sau : **"Công nghệ sinh học là các quá trình sản xuất ở qui mô công nghiệp có sự tham gia của các tác nhân sinh học (ở mức độ cơ thể, tế bào hoặc dưới tế bào) dựa trên các thành tựu tổng hợp của nhiều bộ môn khoa học, phục vụ cho việc tăng của cải vật chất của xã hội và bảo vệ lợi ích của con người "**

Từ định nghĩa này ta sẽ thấy khá nhiều điều lý thú :

- CNSH không phải là một bộ môn khoa học thuần túy như toán , lý, hoá, sinh học phân tử..... mà là một phạm trù sản xuất.

- Bản thân công nghệ gen không gọi là CNSH mà chỉ là một thành phần chủ chốt và cơ sở để giúp cho sự phát triển nhanh của CNSH. Các tác nhân dưới tế bào (như enzyme) cũng có thể tham gia vào quá trình CNSH và trở thành một nhánh quan trọng của CNSH.
- Nông nghiệp và công nghiệp chế biến truyền thống không phải là CNSH, nhưng CNSH lại có thể đóng góp rất lớn vào sự phát triển của nông nghiệp và công nghiệp chế biến để đưa hai ngành này lên vị trí mới trong nền kinh tế.
- CNSH không chỉ tạo ra của cải vật chất, mà còn hướng vào việc bảo vệ và tăng chất lượng cuộc sống của con người.

Trong những năm gần đây CNSH đã góp phần hỗ trợ, thúc đẩy sự phát triển của nông nghiệp trên toàn cầu, đặc biệt ở Mỹ đã có nhiều cố gắng nhằm nâng cao hiểu biết về những ứng dụng CNSH trong nông nghiệp, ví dụ như chương trình huấn luyện kỹ thuật sinh học và hỗ trợ kỹ thuật toàn cầu của Bộ Nông nghiệp Mỹ ở nước ngoài (FAS), được tài trợ bởi Chương Trình Thị Trường Mới (Emerging Market Program).

Các hoạt động của chương trình chủ yếu là hội thảo và hội nghị chuyên đề, được tổ chức nhằm làm rõ sự hiểu biết về những vấn đề ứng dụng CNSH trong nông nghiệp ở các thị trường mới trên toàn cầu.

Các hàng hoá có thể hưởng lợi từ chương trình này gồm ngũ cốc, đậu tương, lúa mì, bông vải, trái cây và rau ...

Thông qua chương trình này, các thông tin khoa học để ứng dụng về CNSH trong Nông nghiệp được cung cấp đầy đủ cho những người tham gia và người quyết định công việc tại các thị trường tương lai quan trọng cho các sản phẩm nông nghiệp của Mỹ. Các thảo luận tập trung vào các vấn đề chủ yếu sau đây :

CNSH là gì ? Nó hứa hẹn điều gì ?

CNSH có an toàn hay không ? Các cơ chế luật pháp nào đã có ở các quốc gia với ngành CNSH phát triển ?

Những vấn đề Mậu dịch thiết yếu nào liên quan đến CNSH? Cái gì là những vấn đề quyết định trên thương trường, ví dụ những thương thuyết trong phạm vi của tổ chức Thương Mại Thế giới (World Trade Organization) hay nhóm luật thực phẩm (Codex Alimentarius), nhãn hiệu và cách bảo quản nguyên trạng.

Người tiêu dùng quan tâm đến những vấn đề chính nào về CNSH? Làm sao có thể trao đổi với họ một cách khách quan, có trách nhiệm, nhiệt tình và cảm thông ?

Chương trình này có những mục tiêu như sau :

- Cải thiện cuộc đối thoại về CNSH trên những thị trường chủ đích, nơi mà kỹ thuật có thể đem lại nhiều lợi ích.
- Khuyến khích các báo cáo có tính cân nhắc hơn trên các phương tiện truyền thông.
- Phát triển môi trường kinh doanh cho các sản phẩm CNSH nông nghiệp, thông qua sự khuyến khích hoạt động mậu dịch rõ ràng, hợp lý và có thể dự đoán trước cũng như các chính sách và hoạt động điều tiết.
- Gia tăng xuất khẩu CNSH trong nông nghiệp của nước Mỹ

Trong năm tài chính 2001, các nhà điều phối chương trình đã bắt đầu những dự án huấn luyện và hỗ trợ cho các trung tâm thương mại ở Philippin, Chile, Peru và Nam phi. Ngoài ra họ cũng tổ chức tại Mỹ một chương trình giáo dục cho các nhà làm luật của Mexico.

FAS đã chủ trì các hội nghị chuyên đề và hội thảo kỹ thuật về các chủ đề các mối quan tâm và những hạn chế riêng biệt tại mỗi vùng. Các mục tiêu chuyên biệt gồm có :

- Thông báo cho các bộ phận có quan tâm đến vấn đề, từ các nhà kinh doanh nông sản đến người tiêu dùng, về lợi ích của CNSH trong nông nghiệp, đặc biệt là các vấn đề riêng biệt ở chính đất nước của họ. Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ đã hoàn thành thành một bản hướng dẫn dựa trên cơ sở trao đổi thông tin CNSH, được dịch ra ngôn ngữ của các quốc gia liên hệ.
- Giáo dục về lợi ích của các sản phẩm ứng dụng CNSH, như năng suất cao hơn, sử dụng các hoá chất ít hơn và có sức kháng côn trùng cao hơn
- Giáo dục cho các đối tượng quan tâm đến an toàn thực phẩm và hệ thống pháp qui của nước Mỹ

- Thảo luận về sự cần thiết của luật bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ nhằm khuyến khích sự phát triển công nghệ.
- Giáo dục các nhà làm luật và các nhà khoa học về sự cần thiết của việc tiêu chuẩn hóa và tính thống nhất trong đánh giá rủi ro.
- Nâng cao nhận thức của các chính phủ và các đơn vị kinh doanh nước ngoài về các chính sách của Mỹ về CNSH
- Giáo dục các nhà quản lý tài nguyên thiên nhiên về lợi ích của môi trường và các vấn đề liên quan đến công nghệ .

Chương trình Mậu dịch và Đầu tư (Trade and Investment Program ), một bộ phận của Vụ công nghệ thực phẩm của FAS (FAS ` Food Industries Division) trong lĩnh vực Hợp tác và Phát triển Quốc tế (International Cooperation and Development Area) đặt ra và điều hành môi hoạt động, tạo mối liên lạc giữa các văn phòng FAS với các cơ quan khác, và các thành viên thuộc khối nhà nước hay tư nhân. Chương Trình Thị Trường Mới xem xét các đề nghị, phê chuẩn các Quốc gia và cung cấp tài chính.

Văn phòng FAS tại một vùng nào đó sẽ hỗ trợ tại chỗ việc thực hiện dự án. Họ giúp việc đánh giá về những nhu cầu thông tin về thị trường, quyết định thành phần thính giả, tìm chỗ, tập hợp các diễn giả địa phương để hỗ trợ cho các nhóm chuyên gia từ Mỹ.

Những hiệp hội và các hợp tác tư nhân mà FAS thiết lập sự đối tác như Hội Đồng Thông Tin Thực phẩm Thế Giới (International Food Information Council) , Viện Khoa Học Đời Sống Thế Giới (International Life Science), Hiệp Hội Bảo Vệ Cây Trồng Hoa Kỳ (American Crop Protection Association) , Hiệp Hội Chế Biến Thực Phẩm Quốc Gia ( National Food Proseears Association) và Hiệp Hội các nhà Chế biến Hàng Tạp Hoá Hoa kỳ (Grocery Manufactures of America), sẽ cung cấp các cố vấn, nguồn lực giáo dục và báo cáo viên. Các công ty và hiệp hội cá nhân thường xuyên gửi chuyên gia có tầm cỡ quốc tế của họ tới các diễn đàn và chia xẻ chi phí. Các cơ quan thuộc chính quyền Hoa kỳ như cơ quan phát triển Quốc tế Hoa kỳ (US Agency for International Development), Cơ quan Quản lý Thực Phẩm và Dược Phẩm (Food and Drug Administration), Cơ quan Bảo vệ Môi trường (Environmental Protection Agency), và bộ phận Kiểm Dịch động Thực vật (Animal and Plant Health Inspection Service) cũng cung cấp báo cáo viên.

Quan trọng không kém, Chương trình đã thu hút các nhà tài trợ và sự tham gia của các chuyên gia cũng như các diễn giả nổi tiếng ở chính quốc gia sở tại. Các cá nhân này đến từ trường Đại học, cơ quan chính quyền và bộ phận chính trị, từ các tổ chức thương mại và công ty tư nhân. Sự tham gia của họ giúp bảo đảm một cuộc thảo luận rộng rãi nhưng thích hợp với địa phương và sự chấp thuận của thính giả đối với nội dung hội thảo.

PGS.TS. Trần Minh Tâm