

PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ VI SINH TRONG CÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM

Quản Lê Hà¹, Ngô Đình Bính², Nguyễn Đức Hoàng³, Lê Trọng Tài³, Tạ Việt Dũng³

¹Viện Công nghệ sinh học và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

²Viện Công nghệ sinh học, VAST

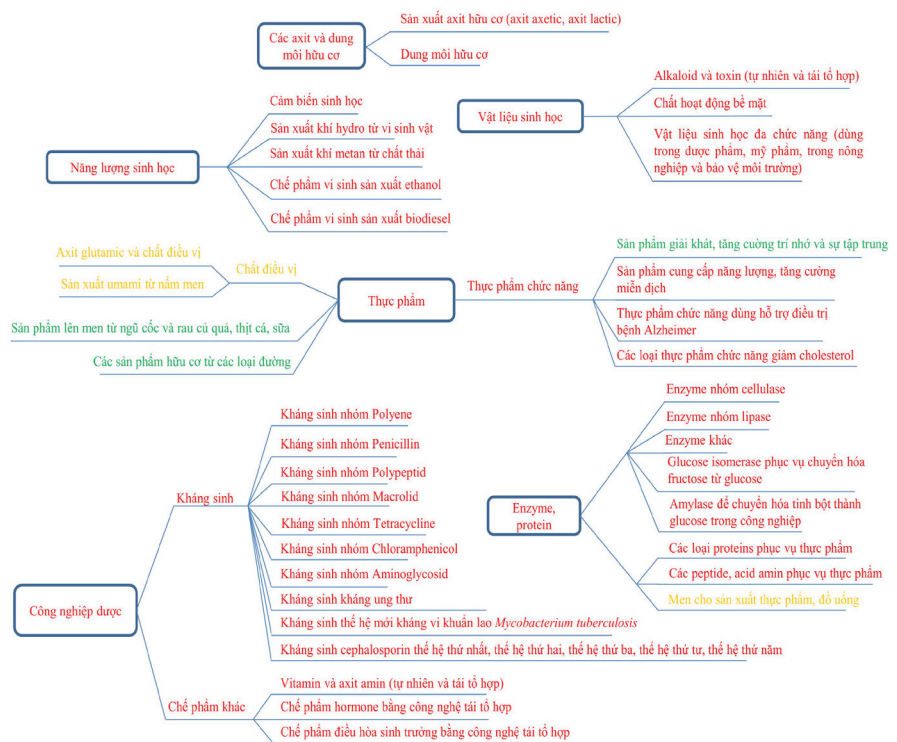
³Cục Ứng dụng và Phát triển công nghệ, Bộ KH&CN

Tiềm năng thị trường trong lĩnh vực vi sinh công nghiệp ở nước ta tương đối lớn và có sự khuyến khích từ Nhà nước. Tuy nhiên công nghệ nội địa chưa đáp ứng được kỳ vọng về nguồn cầu trong nước, mức độ sẵn sàng công nghệ của Việt Nam cho sản xuất và thương mại các sản phẩm vi sinh công nghiệp còn rất hạn chế; trình độ, năng lực của các công nghệ thành phần còn yếu ở một số công nghệ đóng vai trò quan trọng... Do vậy, để phát triển công nghệ vi sinh trong công nghiệp tại Việt Nam, bên cạnh những định hướng trước mắt và lâu dài, cần có những điều chỉnh về cơ chế, chính sách.

Ứng dụng và thương mại công nghệ vi sinh trong công nghiệp ở Việt Nam

Các sản phẩm công nghiệp vi sinh được sản xuất từ các nhóm vi sinh vật (VSV) như nấm men, nấm mốc, vi khuẩn trong nhiều thập kỷ qua đã đóng góp to lớn vào sự tăng trưởng kinh tế và phục vụ nhân loại. Đối với nước ta, hiện nay Nhà nước đang rất quan tâm đến lĩnh vực này, cụ thể Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 553/QĐ-TTg ngày 21/4/2017 phê duyệt Kế hoạch tổng thể phát triển công nghiệp sinh học đến năm 2030, trong đó công nghệ vi sinh và enzyme là hai lĩnh vực chủ chốt.

Trong lĩnh vực công nghiệp, hầu hết các loại thực phẩm (rượu, bia, nước giải khát, enzyme các loại...), mỹ phẩm và các sản phẩm lên men truyền thống đều trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến VSV. Từ nhiều thập kỷ trước, nhiều cơ sở trong nước đã sử

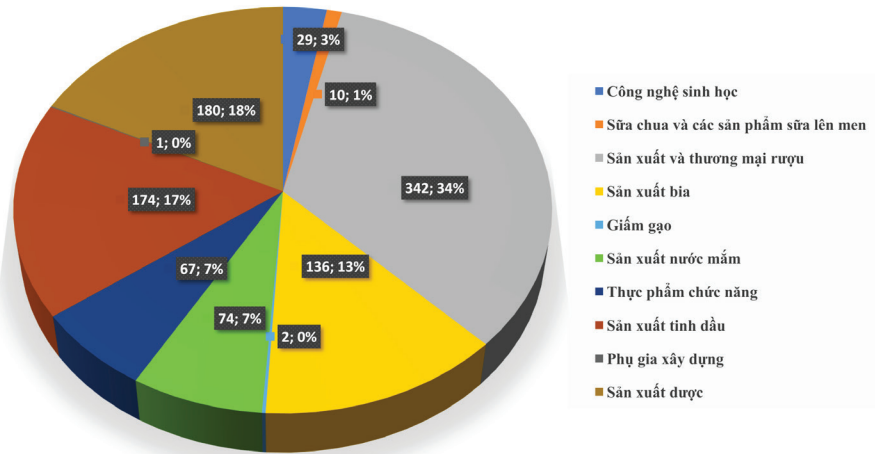


Hình 1. Ứng dụng của công nghệ vi sinh trong công nghiệp tại Việt Nam. Màu xanh là ứng dụng/sản phẩm được sản xuất đại trà và thương mại tại Việt Nam; màu vàng là ứng dụng/sản phẩm ở giai đoạn thử nghiệm hoặc sản xuất nhỏ lẻ tại Việt Nam; màu đỏ là ứng dụng/sản phẩm đang ở giai đoạn nghiên cứu hoặc chưa có tại Việt Nam.

dụng các chủng VSV trong sản xuất mì chính, axit citric, chao, tương, xì dầu, nước chấm... đáp ứng một phần đáng kể nhu cầu sản xuất, tiêu dùng. Nhiều chế phẩm enzyme (α -amylase, glucoamylase, glucoizomerase, protease...), các axit amin (glutamin, lizin) cũng đã và đang được nghiên cứu, ứng dụng trong các ngành công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm. Bên cạnh đó, các chế phẩm VSV hay hoạt chất từ VSV khác đã và đang được ứng dụng trong các ngành công nghiệp như dầu khí (làm tăng hiệu suất khai thác dầu ở giếng khoan, ức chế VSV gây ăn mòn thiết bị, đường ống khai thác dầu), dệt, sản xuất giấy... Công nghệ vi sinh là một lĩnh vực đang làm thay đổi việc sản xuất theo công nghệ truyền thống sang công nghệ thân thiện với môi trường trong nhiều ngành công nghiệp.

Một số nhánh ứng dụng quan trọng của công nghệ vi sinh trong công nghiệp bao gồm: sản xuất thực phẩm, sản xuất enzyme và protein, nhiên liệu sinh học, vật liệu sinh học, axit và dung môi hữu cơ, dược phẩm sinh học (hình 1).

Có thể thấy, mức độ sẵn sàng công nghệ trong nước cho sản xuất và thương mại các sản phẩm vi sinh trong công nghiệp ở Việt Nam còn rất hạn chế. Các sản phẩm chủ yếu ở lĩnh vực thực phẩm và đồ uống, tuy nhiên ở nhánh ứng dụng này công nghệ trong nước chỉ làm chủ được khoảng 60%. Các doanh nghiệp nội địa tham gia vào lĩnh vực này ở khâu sản xuất và thương mại chưa có chủng giống công nghiệp cũng như các công nghệ liên quan đến chủng giống.



Hình 2. Số lượng các doanh nghiệp công nghệ vi sinh trong công nghiệp.

Hiện tại trong nước đang có hơn 1.000 công ty hoạt động trong lĩnh vực vi sinh công nghiệp thuộc các nhóm ứng dụng: công nghiệp dược, thực phẩm và đồ uống, thực phẩm chức năng, axit và dung môi hữu cơ, vật liệu sinh học. Trong đó, chiếm tỷ trọng lớn là các doanh nghiệp sản xuất thực phẩm và đồ uống (chủ yếu là đồ uống có cồn), hai lĩnh vực này chiếm gần 50% số lượng doanh nghiệp trong nước (hình 2). Các doanh nghiệp trong nước hiện nay chủ yếu tập trung vào sản xuất dựa trên công nghệ ngoại nhập và gia công, thương mại. Tiềm năng thị trường trong lĩnh vực vi sinh công nghiệp tương đối lớn và có sự khuyến khích từ Nhà nước, tuy nhiên công nghệ nội địa chưa đáp ứng được kỳ vọng về nguồn cầu trong nước.

Năng lực công nghệ vi sinh trong công nghiệp

Trong công nghệ vi sinh, các công nghệ thành phần được chia thành 4 công đoạn chính bao gồm: bảo quản chủng giống; tạo giống; lên men; thu hồi và tạo sản phẩm. Hiện trạng năng lực công nghệ của công nghệ vi sinh trong

lĩnh vực công nghiệp của nước ta như sau:

Trong công nghệ bảo quản chủng giống, hầu hết các công nghệ thành phần Việt Nam đã làm chủ. Trình độ công nghệ bảo quản được đánh giá tiệm cận so với thế giới (đạt 76,8%). Công nghệ thành phần có vai trò quan trọng nhất là bảo quản đông khô, bảo quản trên thạch, bảo quản lạnh sâu. Đây là 3 công nghệ được sử dụng phổ biến và hiệu quả trong nghiên cứu và sản xuất.

Đối với công nghệ tạo giống, nhìn chung Việt Nam có năng lực trung bình yếu so với thế giới (đạt 52%). Chủng giống tốt là yếu tố đầu tiên và quyết định lớn đến năng suất, chất lượng, khả năng cạnh tranh của sản phẩm, nhưng chủng giống tại Việt Nam chưa đáp ứng được yêu cầu sản phẩm chất lượng cao, chủ yếu được sử dụng để sản xuất ở quy mô nhỏ lẻ. Các chủng giống này thường có nguồn gốc từ các đề tài nghiên cứu, được tạo ra bởi công nghệ tạo giống truyền thống bằng cách phân lập và tuyển chọn - đây cũng là phương pháp chọn tạo giống phổ biến nhất trong nước

■ Khoa học - Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

hiện nay. Do vậy, các doanh nghiệp sản xuất thường sẽ mua trực tiếp chủng giống ở nước ngoài để sản xuất quy mô công nghiệp (đa phần các chủng giống công nghiệp tại Việt Nam là nhập ngoại).

Đối với công nghệ lên men, hầu hết các công nghệ thành phần thường sẽ đi kèm với một hệ thống thiết bị lên men chuyên biệt cho từng loại đối tượng VSV, sản phẩm. Năng lực công nghệ lên men ở Việt Nam chỉ đạt 62,1% so với thế giới. Doanh nghiệp trong nước, đặc biệt là các doanh nghiệp sản xuất đồ uống có cồn đang làm rất tốt ở công đoạn này, tuy nhiên công nghệ, dây chuyền thiết bị được nhập ngoại hoàn toàn.

Thu hồi và tạo sản phẩm là công đoạn cuối cùng trước khi đưa sản phẩm ra thương mại. Trình độ năng lực công nghệ trong nước ở công đoạn này bằng 74,6% so với thế giới. Tuy nhiên, do hoạt động sản xuất trong nước còn hạn chế, nên con số trên không phản ánh mặt bằng chung cho tất cả các nhóm ứng dụng, mà chủ yếu thể hiện ở các ứng dụng trong sản xuất thực phẩm và đồ uống.

Qua các số liệu phân tích về mức độ quan trọng và trình độ năng lực của các công nghệ thành phần, có thể thấy công nghệ vi sinh trong công nghiệp ở nước ta đang yếu ở một số công nghệ đóng vai trò quan trọng. Trong số các công nghệ thành phần, 5 công nghệ có vai trò quan trọng nhất theo thứ tự giảm dần gồm: tạo chủng tái tổ hợp; phân lập, phân loại VSV; lên men chìm theo mẻ hiếu khí; bảo quản lạnh sâu; kết tủa. Trong 5 công

nhệ này có 2 công nghệ có vai trò quan trọng nhất thuộc về công đoạn tạo chủng giống. Điều này cho thấy, Việt Nam đang rất thiếu các chủng giống công nghiệp.

Về tổng thể, trình độ công nghệ vi sinh của Việt Nam không quá thấp so với thế giới, tuy nhiên do chưa tập trung nguồn lực, chưa được đầu tư đồng bộ, dung lượng thị trường chưa đủ lớn và tính chuyên môn hóa trong cộng đồng doanh nghiệp chưa cao, nên hiện nay có tình trạng là các doanh nghiệp hoặc không đủ kinh phí đầu tư, hoặc sợ rủi ro trong thu hồi vốn vì không đủ số lượng đơn đặt hàng thường xuyên.

Xu hướng công nghệ, ứng dụng VSV trong lĩnh vực công nghiệp

Xu hướng công nghệ

Các công nghệ bảo quản giống VSV hiện nay và trong tương lai vẫn phải dùng chủ yếu 4 công nghệ, gồm đông khô, lạnh sâu, Nitơ lỏng và trên thạch (cấy truyền). Bảo quản giống bằng Nitơ lỏng là xu hướng phát triển trong tương lai vì có ưu điểm bảo quản được tất cả các loài VSV, hiệu quả bảo quản cao, phục hồi và sử dụng chủng giống trong bảo quản dễ dàng.

Công nghệ tạo giống ngày càng trở nên quan trọng. Sự phát triển của sinh học phân tử sẽ giúp tạo ra các giống có năng suất cao. Đặc biệt, việc ứng dụng công nghệ chọn giống và tối ưu điều kiện lên men với kỹ thuật thông lượng cao (high - throughput techniques) sẽ giúp rút ngắn thời gian chọn chủng và nuôi cấy tăng năng suất. Hiện nay, người ta đang quan tâm sử dụng các kỹ thuật mới (công nghệ tạo giống tái tổ hợp, chỉnh sửa gen, đột

biến điểm...) nhằm tạo các chủng giống VSV phục vụ sản xuất cho chất lượng tốt, năng suất cao.

Các công nghệ và thiết bị trong lên men đã và đang ở mức kỹ thuật cao, hiện đại. Công nghệ lên men phát triển mạnh vào những năm 80. Hiện nay công nghệ này chủ yếu tập trung vào lên men các chủng tái tổ hợp và nuôi cấy nồng độ tế bào cao hoặc tối ưu lên men nhằm tạo ra các hợp chất thứ cấp ở nồng độ cao, từ đó tăng năng suất.

Công nghệ tinh sạch năng suất cao được phát triển thông qua việc sử dụng chất mang mới trong sắc ký hấp phụ hay màng có khả năng hấp phụ tốt hơn, cho tốc độ dòng cao hơn. Công nghệ thu hồi sản phẩm liên tục đang ngày càng được sử dụng phổ biến thay cho công nghệ thu hồi theo mẻ nhằm rút ngắn thời gian, tiết kiệm nhiên liệu, cho hiệu quả thu hồi cao. Với các sản phẩm sinh khối, các công nghệ sấy thăng hoa, sấy phun, đặc biệt là sấy phun tạo vi nang giúp tăng thời gian bảo quản, giữ được các đặc tính của sản phẩm trong quá trình bảo quản và sử dụng.

Xu hướng sản phẩm

Trong sản xuất dược phẩm sinh học, việc tìm ra các chất mới, thuốc mới luôn được quan tâm, hoặc sản xuất các dược chất có nguồn gốc từ động vật, thực vật nhằm chủ động nguồn nguyên liệu sản xuất thuốc.

Năng lượng đang là một vấn đề lớn của nhân loại, việc sử dụng các nguồn năng lượng xanh, bền vững, trong đó có năng lượng sinh học đang ngày càng được quan tâm. Trong sản xuất nhiên liệu sinh học, hướng tiếp theo là

tiến tới sản xuất các loại nhiên liệu thế hệ 2 (từ nguyên liệu là phế phụ phẩm nông nghiệp), thế hệ 3 (từ tảo, vi tảo...).

Trong lĩnh vực thực phẩm và đồ uống, xu thế sẽ tập trung vào sản xuất các sản phẩm tốt cho sức khỏe con người nhưng vẫn giữ nguyên các tính chất mùi, vị... phù hợp thị hiếu ẩm thực (thực phẩm và đồ uống chức năng) và xu hướng chung. Ví dụ: sữa chua có bổ sung probiotics, tăng sức đề kháng, bia không cồn, nước gạo lên men...

Một số đề xuất

Phát triển công nghệ

Trong thời gian tới, chúng ta nên chú trọng vào công nghệ di truyền và chọn giống nhằm tạo ra các chủng giống công nghiệp ứng dụng vào sản xuất các chủng VSV khác nhau để tăng hiệu suất quá trình lên men và tạo hương vị đặc trưng cho từng sản phẩm thực phẩm hợp khẩu vị người tiêu dùng hay tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm; công nghệ tạo chất màu, chất béo và phụ gia thực phẩm bằng lên men từ chủng VSV tuyển chọn được và tác động di truyền; công nghệ tạo chiết xuất nấm men và tảo để có hỗn hợp các chất dinh dưỡng phong phú thay thế nguồn động, thực vật để bổ sung vào các sản phẩm thực phẩm cần đủ các thành phần như protein, vitamin, khoáng chất và chất kích thích sinh học.

Phát triển sản phẩm

Công nghệ vi sinh là công nghệ tương đối lâu đời trong công nghệ sinh học, những ứng dụng của nó trong đời sống là không thể phủ nhận (đồ uống, sữa chua, sản xuất mì chính, các sản phẩm

thực phẩm truyền thống sử dụng lên men...). Tuy nhiên, xu hướng phát triển mới trên thế giới hiện nay chủ yếu tập trung tạo những sản phẩm ứng dụng trong y dược, chăm sóc sức khỏe con người và vật nuôi, bên cạnh đó vấn đề an toàn môi trường sinh thái cũng được quan tâm. Một số hướng cần ưu tiên phát triển là: sản xuất kháng sinh, hoạt chất sinh học, sản xuất các axit hữu cơ ứng dụng nhiều như citric, lactic, acetic...

Về cơ chế, chính sách

Để các sản phẩm của công nghệ vi sinh được sản xuất, thương mại hóa, có chất lượng và giá thành cạnh tranh được với các sản phẩm cùng loại trên thế giới, chúng tôi xin có một số kiến nghị sau:

Một là, ngoài các công ty có công nghệ được chuyển giao từ nước ngoài, thiết bị tiên tiến, hiện đại được Nhà nước và vốn nước ngoài đầu tư (các doanh nghiệp sản xuất vắc xin và sinh phẩm y tế), 100% vốn nước ngoài (Công ty TNHH Vedan, Ajimoto sản xuất mì chính, lizine) và các doanh nghiệp lớn trong ngành sữa, bia rượu, chúng ta chưa có các doanh nghiệp công nghệ sinh học lớn, được đầu tư các hệ thống thiết bị lên men (cả lên men chìm và lên men bề mặt), thu hồi và tạo sản phẩm hiện đại, đồng bộ. Do vậy cần có chính sách khuyến khích doanh nghiệp hoặc xây dựng một số doanh nghiệp mạnh trong lĩnh vực này, đặc biệt là các doanh nghiệp khoa học và công nghệ cần tăng tỷ lệ nội địa hóa, tiến tới làm chủ hoàn toàn quy trình công nghệ sản xuất. Khuyến khích và hỗ trợ doanh nghiệp tiếp nhận các công nghệ từ nghiên cứu và cùng với cơ sở nghiên cứu tích

hợp, tối ưu, đưa công nghệ vào ứng dụng. Nhà nước nên hỗ trợ một phần kinh phí cho các doanh nghiệp trong tiếp nhận công nghệ của các nhà khoa học để sản xuất, phát triển sản phẩm và đưa các sản phẩm ra thị trường, vì ở đây cần khoản đầu tư lớn, hàm chứa nhiều rủi ro.

Hai là, sự đầu tư của Nhà nước về cơ sở vật chất (thiết bị nghiên cứu, sản xuất ở quy mô pilot, sản xuất thử nghiệm) còn hạn chế, chưa đồng bộ từ khâu chuẩn bị, xử lý nguyên liệu đến tạo sản phẩm, nên hiện nay các sản phẩm nghiên cứu khó đi vào thị trường vì ít hấp dẫn các nhà đầu tư do chất lượng và giá cả không cạnh tranh được với các sản phẩm của nước ngoài. Trong giai đoạn tới cần phải chú trọng hơn trong đầu tư, tập trung hỗ trợ cho các cơ sở nghiên cứu có tiềm lực tốt về con người để nghiên cứu, làm chủ các công nghệ cốt lõi, đồng bộ trong quy trình sản xuất, tiến tới chuyển giao cho các doanh nghiệp áp dụng.

Ba là, hiện tại nguồn nhân lực có trình độ cao (giỏi cả lý thuyết và thực hành, cả công nghệ và thiết bị) trong nghiên cứu, sản xuất và phát triển các sản phẩm công nghệ sinh học chất lượng cao còn thiếu và yếu. Vì vậy, trong đào tạo nguồn nhân lực cần phải chú trọng đào tạo cả năng lực nghiên cứu và năng lực về công nghệ sản xuất, gắn liền với khả năng kiểm soát được các thiết bị nghiên cứu, sản xuất ✍