

# BẢN ĐỒ CÔNG NGHỆ PROTEIN VÀ ENZYME: Kim chỉ nam để lựa chọn công nghệ và sản phẩm ưu tiên

Trần Thị Thu Hương<sup>1</sup>, Tạ Việt Dũng<sup>1</sup>, Lê Trọng Tài<sup>1</sup>, Lê Thị Bích Thảo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cục Ứng dụng và Phát triển công nghệ, Bộ KH&CN

<sup>2</sup>Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Bản đồ công nghệ protein và enzyme (CNP&E) của Việt Nam cho thấy, nền công nghiệp protein và enzyme của nước ta đang trong giai đoạn đầu phát triển, hầu hết mới chỉ sử dụng những công nghệ cơ bản. Nhiều công nghệ tiên tiến, có hiệu năng cao, quy mô lớn để hướng đến một nền công nghiệp protein và enzyme vẫn chưa sẵn sàng ở Việt Nam.

## Thực trạng xây dựng bản đồ công nghệ tại Việt Nam

Bản đồ công nghệ có thể cho biết hiện trạng công nghệ (số lượng, chủng loại, mức độ hiện đại, giá trị, xu hướng phát triển, nhu cầu đổi mới) tại một doanh nghiệp, một ngành, hay một quốc gia. Xây dựng bản đồ công nghệ là điều kiện tiên quyết và cơ sở quan trọng cho việc xây dựng định hướng đổi mới, phát triển công nghệ lên trình độ cao hơn (xây dựng lộ trình công nghệ và đổi mới công nghệ). Nhiều quốc gia trên thế giới đã và đang tập trung nguồn lực vào việc xây dựng bản đồ công nghệ như là một công cụ để phục vụ xây dựng chiến lược nghiên cứu và phát triển công nghệ gắn với định hướng phát triển kinh tế - xã hội.

Những thành phần cấu thành nên bản đồ công nghệ có thể được xây dựng trước hoặc song song với việc xây dựng lộ trình công nghệ tùy thuộc vào mức độ phát triển của quốc gia đó. Ở Việt Nam, do hệ thống dữ liệu thống kê về khoa học và công nghệ (KH&CN) còn yếu, không đầy đủ và nguồn lực đầu tư cho đổi mới

và phát triển công nghệ còn thấp nên cần tiếp cận theo hướng xây dựng lần lượt: bản đồ công nghệ, lộ trình công nghệ, lộ trình đổi mới công nghệ để phù hợp với thực tế của quá trình công nghiệp hóa theo hướng hiện đại.

Nắm bắt xu hướng trên thế giới, khái niệm bản đồ công nghệ đã được đề cập lần đầu trong các báo cáo của Lãnh đạo Bộ KH&CN tại buổi làm việc với Thủ tướng Phan Văn Khải (2005) và chính thức được đưa vào nội dung của Quyết định số 677/QĐ-TTg ngày 10/5/2011 phê duyệt Chương trình đổi mới công nghệ quốc gia đến năm 2020 và Quyết định số 1244/QĐ-TTg ngày 25/7/2011 phê duyệt phương hướng, mục tiêu, nhiệm vụ KH&CN chủ yếu giai đoạn 2011-2015. Bản đồ công nghệ cung cấp thông tin cần thiết cho tất cả các cấp (quốc gia, bộ/ngành và doanh nghiệp). Đối với cấp quốc gia, bản đồ sẽ cung cấp thông tin về công nghệ lớp khái quát (lớp 1) để làm căn cứ xây dựng các chương trình nghiên cứu và phát triển quốc gia. Đối với cấp bộ/ngành, bản đồ sẽ đưa ra thông tin về các công nghệ lớp sâu hơn (lớp 2, 3) để làm căn cứ xác định các nhiệm vụ KH&CN.

Đối với doanh nghiệp, bản đồ sẽ đề cập đến công nghệ lớp chi tiết, có liên quan đến sản phẩm của doanh nghiệp để nghiên cứu, phát triển hoặc mua công nghệ.

Trên cơ sở đó, để triển khai 1 trong 18 nhiệm vụ thuộc Chương trình đổi mới công nghệ quốc gia đến năm 2020, thời gian vừa qua, Bộ KH&CN đã tích cực triển khai xây dựng hệ thống bản đồ công nghệ cấp quốc gia. Từ năm 2016 đến năm 2020, trong lĩnh vực công nghệ sinh học, đã xây dựng được 5/6 bản đồ công nghệ: gen, tế bào gốc, chọn tạo giống lúa, sản xuất vắc-xin cho người, vi sinh. Gần đây, bản đồ CNP&E - một trong những công nghệ chủ yếu/trọng điểm của công nghệ sinh học đã được hoàn thành.

## CNP&E của Việt Nam nhìn từ bản đồ công nghệ

Nhiệm vụ chính của bản đồ CNP&E là đánh giá hiện trạng năng lực sản xuất và vận hành, nhằm xác định khoảng cách công nghệ của Việt Nam so với thế giới. Từ đó, xác định được những công nghệ mà nước ta đang phát triển hoặc yếu kém để phát hiện những bất hợp lý trong việc đầu tư, phát

triển công nghệ nhằm xây dựng lộ trình công nghệ phù hợp trong lĩnh vực protein và enzyme.

**Hiện trạng CNP&E thông qua bản đồ công nghệ**

Bản đồ CNP&E cho thấy, CNP&E ở Việt Nam gồm 4 nhánh chính: downstream (phát hiện, công nghệ thu hồi); tác động cấu trúc; làm bền, cảm biến sinh học (biosensor), protein chip; điều hòa hoạt động chức năng.

Trên thị trường, bên cạnh nhu cầu lớn về các sản phẩm có hàm lượng công nghệ cao (dược phẩm sinh học, vắc-xin), các sản phẩm có hàm lượng công nghệ thấp và vừa cũng có nhu cầu rất lớn (protein/enzyme ứng dụng trong thức ăn chăn nuôi, protein dinh dưỡng cho người/động vật...). Các sản phẩm, ứng dụng CNP&E chủ yếu tập trung ở khâu gia công và thương mại sản phẩm. Việc phát triển sản phẩm một cách đồng bộ và bài bản từ đầu còn chưa được chú trọng đầu tư.

**Một số CNP&E đã làm chủ**

Bản đồ công nghệ cũng chỉ ra rằng, dù CNP&E mới được ứng dụng ở Việt Nam nhưng chúng ta đã bước đầu làm chủ một số công

nghệ quan trọng, đáp ứng kịp thời nhu cầu và tình hình cấp bách trong hoàn cảnh hiện nay, điển hình là:

*Đối với vắc-xin*, Việt Nam đã thương mại hóa được vắc-xin tiểu phần, sản xuất bằng hai công nghệ khác nhau là protein tái tổ hợp và nuôi cấy trên trứng gà có phôi.

*Đối với protein dược liệu*, Việt Nam đã có 3 nhóm protein được sản xuất trong nước là: 1) hormone protein/peptide với sản phẩm là hormone Erythropoietin (EPO) tái tổ hợp điều trị bệnh liên quan đến máu; 2) protein huyết tương/nhân tố máu là thuốc tiêm Ficocyte (Filgrastim), kích thích dòng bạch cầu hạt của người, hỗ trợ điều trị các bệnh về máu; 3) cytokine với sản phẩm chính là interferon alfa người, được sản xuất với mục đích điều trị các bệnh viêm gan B và C mãn tính.

*Trong lĩnh vực chẩn đoán*, một số sản phẩm đã được cấp phép và lưu hành trên thị trường như xét nghiệm định tính kháng nguyên SARS-CoV-2; bộ KIT LightPower iVA SARS-CoV-2 1st RT-rPCR Kit; bộ kit xét nghiệm nhanh Real-time LAMP; và gần đây nhất là bộ kit xét nghiệm AmphaBio

HT- Hithroughput PCR COVID-19.

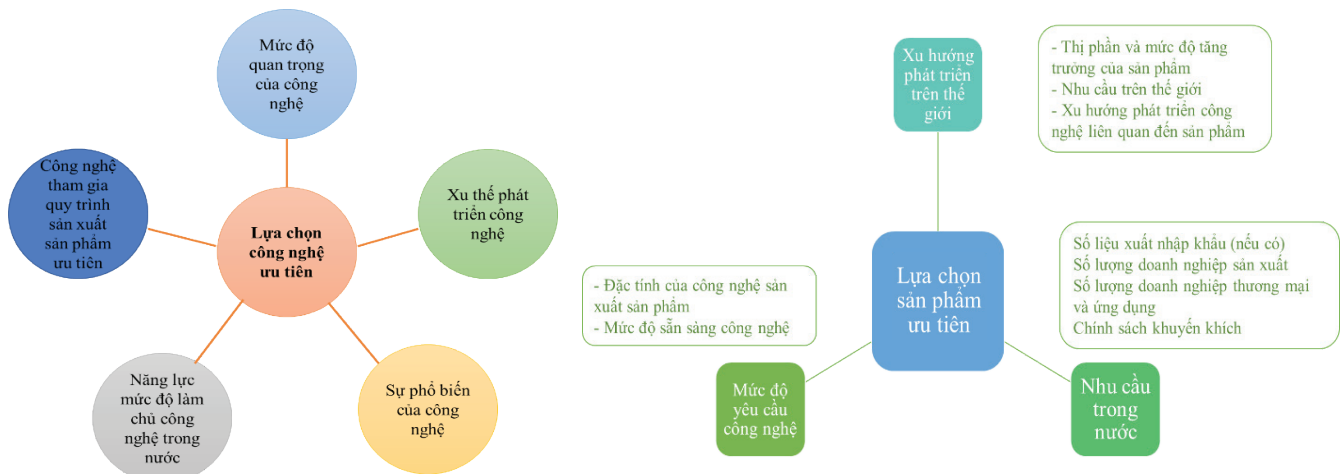
*Đối với lĩnh vực thức ăn chăn nuôi*, Việt Nam đã sản xuất được các loại thức ăn có bổ sung enzyme, tăng cường miễn dịch, hỗ trợ tiêu hóa như các protease, amylase, lipase. Một số doanh nghiệp đã làm chủ được công nghệ sản xuất các enzyme này.

*Trong lĩnh vực môi trường*, hiện nay, nước ta chỉ mới sản xuất các loại chế phẩm phối trộn vi sinh vật có lợi và một số enzyme như amylase, lipase và protease để xử lý môi trường nuôi cấy thủy sản (làm sạch nước và nền đáy ao nuôi), xử lý chất thải hữu cơ.

**Xác định nhóm công nghệ, sản phẩm protein và enzyme ưu tiên**

Bản đồ CNP&E đã xác định được nhóm sản phẩm ưu tiên thuộc 4 lĩnh vực (công nghiệp, nông nghiệp, y dược, môi trường) và các công nghệ cần ưu tiên trong giai đoạn 2021-2030 (hình 1), cụ thể như sau:

*Lĩnh vực công nghiệp*: chú trọng phát triển làm chủ công nghệ tinh sạch, thu hồi và bảo quản các sản phẩm chăm sóc sức khỏe, đồ uống lên men, nhiên liệu sinh học,



Hình 1. Nguyên tắc lựa chọn công nghệ ưu tiên và xác định sản phẩm ưu tiên.

## Diễn đàn Khoa học và Công nghệ

nguyên liệu hóa dược, vắc-xin protein, kháng thể điều trị bệnh, kit sàng lọc, chẩn đoán... Đặc biệt, tập trung vào công nghệ protein tái tổ hợp, kết hợp phát triển công nghệ lên men vi sinh để tăng hiệu suất và sản lượng. Bên cạnh đó, công nghệ bảo quản, công nghệ làm bền protein và enzyme cũng cần nghiên cứu để tạo ra sản phẩm có độ bền cao, dễ bảo quản và giá phù hợp với ứng dụng trong công nghiệp.

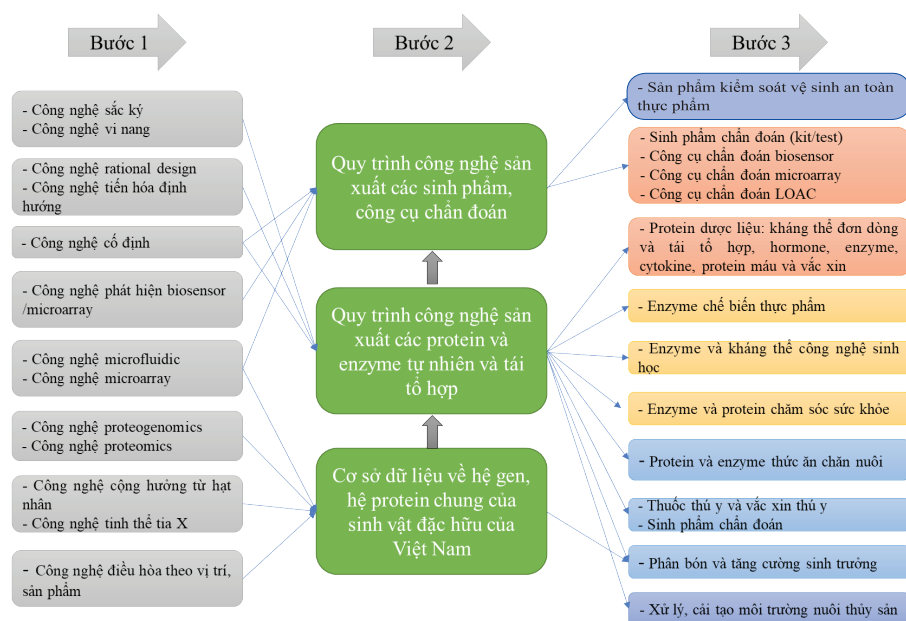
**Lĩnh vực y dược:** chú trọng công nghệ protein tái tổ hợp kết hợp với công nghệ nuôi cấy vi sinh và nuôi cấy tế bào trong một dây chuyền tự động từ khâu tạo chủng giống tái tổ hợp, lên men, nuôi cấy tế bào đến tinh sạch và bào chế, tạo sản phẩm. Các quy trình sản xuất phải đảm bảo tiêu chuẩn “Thực hành sản xuất tốt”, kết hợp công nghệ 4.0 để vận hành, quản lý và kiểm tra đối với từng sản phẩm thuốc. Ngoài ra, trong y dược cần ưu tiên phát triển công nghệ chẩn đoán, khám phá và khai thác các nguồn nguyên liệu sản xuất thuốc mới.

**Lĩnh vực nông nghiệp:** chú trọng phát triển công nghệ protein tái tổ hợp đối với các sản phẩm như enzyme và protein ứng dụng làm thức ăn chăn nuôi, bảo vệ thực vật và lĩnh vực thú y (vắc-xin, kit chẩn đoán, thuốc thú y...). Trong chăm sóc sức khỏe vật nuôi và cây trồng cần phát triển cả lĩnh vực chẩn đoán và khám phá thuốc mới bằng các công nghệ proteomics, microarray hay Lab on a chip (LOAC), chẩn đoán phân tử bằng công nghệ gen...

**Lĩnh vực môi trường:** định hướng phát triển công nghệ protein tái tổ hợp tạo ra các enzyme xử lý môi trường (trộn lẫn với vi sinh vật) và cải tiến enzyme làm tăng

hiệu quả xúc tác và tăng độ bền trong các điều kiện môi trường khác nghiệt. Phát triển các công nghệ cố định làm bền, công nghệ biosensor, microarray và LOAC tạo các công cụ phát hiện, kiểm soát môi trường.

### Định hướng phát triển CNP&E



Hình 2. Mối tương quan giữa các công nghệ ưu tiên và sản phẩm ưu tiên.

Kết quả xây dựng mối quan hệ tương quan giữa công nghệ và nhóm sản phẩm ưu tiên trong bản đồ công nghệ (hình 2) là cơ sở cho việc xây dựng lộ trình phát triển CNP&E giai đoạn 2021-2030. Đồng thời, để xây dựng thành công lộ trình và đổi mới CNP&E, sau khi đã xác định được công nghệ ưu tiên và sản phẩm ưu tiên, cần xác định, đánh giá và đầu tư về cơ sở hạ tầng, nguồn nhân lực nhằm giải quyết bài toán mục tiêu chiến lược phát triển KH&CN trong lĩnh vực protein và enzyme.

Cụ thể trong lĩnh vực này, chúng ta cần tiến đến làm chủ các kỹ thuật, công nghệ cốt lõi, công

ng nghệ nền như thu hồi, tinh sạch, bảo quản bằng vi nang; tạo các sản phẩm tái tổ hợp thay thế cho các nguồn tự nhiên; tạo các sản phẩm công cụ chẩn đoán, sàng lọc kiểm soát trong y tế, nông nghiệp và môi trường theo hướng tiên tiến.

Như vậy, bản đồ CNP&E có vai trò quan trọng trong việc giúp các đơn vị nghiên cứu, doanh nghiệp trong nước đánh giá được năng lực nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực này; là cơ sở để xây dựng kế hoạch hoạt động đổi mới công nghệ, nâng cao năng lực cạnh tranh nhằm tạo ra những sản phẩm KH&CN phù hợp với thực trạng của đất nước và bắt kịp xu hướng của thế giới; là tiền đề để xây dựng chiến lược và lộ trình phát triển ngành CNP&E giai đoạn 2021-2030, định hướng đến năm 2035.