

CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN

KHOA HỌC ★ CÔNG NGHỆ ★ KINH TẾ

BẢN TIN CHỌN LỌC
PHỤC VỤ LÃNH ĐẠO

PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ SINH HỌC
Ở NƯỚC TA
SAU GẦN MỘT THẬP KỶ NHÌN LẠI



Số 5

2003



BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

- **TỔNG BIÊN TẬP**
TS.TẠ BÁ HÙNG
- **PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**
TS.PHÙNG MINH LAI
- **THƯ KÝ THƯỜNG TRỰC**
TS.TRẦN THANH PHƯƠNG

• **TÒA SOẠN**

24 Lý Thường Kiệt
Hà Nội

Tel: 8.262 718

9.349 115

8.256 348

Fax (84).4.9349127

Lời giới thiệu

Trung tâm Thông tin Tư liệu Khoa học và Công nghệ Quốc gia thực hiện việc lựa chọn thông tin phục vụ lãnh đạo cao cấp của Đảng và Nhà nước thông qua Bản Tin "**CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN**". Nội dung của Bản Tin được định hướng vào các vấn đề chính sau đây:

- Các chính sách, chiến lược phát triển của các nước, khối nước, khu vực và trên thế giới về kinh tế, khoa học - công nghệ và môi trường.
- Các xu thế, các dự báo về phát triển kinh tế, khoa học - công nghệ của các nước, khối nước, khu vực và trên thế giới.
- Những kinh nghiệm về tổ chức, quản lý soạn thảo các chính sách, chiến lược phát triển kinh tế, khoa học - công nghệ và bảo vệ môi trường của các nước, khối nước.
- Những vấn đề quan tâm của các quốc gia và cộng đồng quốc tế trong việc hợp tác quốc tế về kinh tế, khoa học - công nghệ và giải quyết những vấn đề có tính toàn cầu như dân số, năng lượng, lương thực, môi trường và chống nghèo khổ.
- Các quan điểm, các mô hình mới và những vấn đề phát triển có tính liên ngành.

Bản Tin phát hành định kỳ 1 số một tháng theo từng vấn đề, Ban Biên Tập rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc về nội dung cũng như phương thức phát hành. Mọi yêu cầu xin liên hệ với Ban Biên Tập theo địa chỉ của tòa soạn.

PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ SINH HỌC Ở NƯỚC TA SAU GẦN MỘT THẬP KỶ NHÌN LẠI

I. CÔNG NGHỆ SINH HỌC LÀ GÌ? QUAN NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA:

Danh từ “**Công nghệ sinh học**” (CNSH) lần đầu tiên được Kark Ereky - một nhà kinh tế nông nghiệp Hungari sử dụng năm 1919, để chỉ tất cả các quá trình sản xuất các sản phẩm bằng cách bổ sung cơ thể sống (vi sinh vật) vào các nguyên liệu thô. Với quan niệm này, CNSH không phải chỉ là những quá trình hiện đại, mà đã xuất hiện từ hàng nghìn năm (làm bia, rượu, bánh mì, phomat...). Thời đó, theo kinh nghiệm thuần túy mà người ta thường gọi đó là CNSH cổ điển, hoặc CNSH truyền thống.

Trong 3 thập kỷ gần đây, nhờ những thành tựu to lớn của sinh học phân tử, di truyền học, hoá sinh học, vi sinh vật học, tế bào học, nhân loại đã đạt được những bước tiến nhảy vọt trong việc hiểu biết cơ chế phân tử của các quá trình sống. Nhờ vậy, đã có thể khai thác hệ thống sống theo một cách đặc biệt với phạm vi và đối tượng mở rộng hơn nhiều - mở đường cho CNSH hiện đại ra đời, sau đây được gọi tắt là **Công nghệ sinh học**.

CNSH có nhiều quan niệm, định nghĩa khác nhau, chúng tôi chỉ nêu ra một số quan niệm, định nghĩa sau đây:

- CNSH là công nghệ sản xuất các sản phẩm, các cơ thể mới bằng cách khai thác các quá trình sinh học.
- CNSH là bất kỳ công nghệ nào sử dụng cơ thể sống hoặc các thành phần, các chất của cơ thể sống để tạo ra hoặc cải biến sản phẩm, thực vật hay động vật,

hoặc tạo ra các vi sinh vật cho những ứng dụng đặc biệt.

- CNSH là tập hợp các ngành khoa học như sinh học phân tử, di truyền học, hoá sinh học, vi sinh vật học và các ngành khoa học và kỹ thuật khác, nhằm tạo ra các công nghệ khai thác ở quy mô công nghiệp các hoạt động sống của vi sinh vật, tế bào thực vật và động vật.
- Năm 1990, UNESCO đưa ra định nghĩa: CNSH là công nghệ sử dụng các bộ phận, tế bào hay một chức năng riêng rẽ của cơ thể sống để sản xuất ra sản phẩm có ích.
- Năm 1995, trường Đại học StandFord được Chính phủ Mỹ giao nhiệm vụ tìm ra định nghĩa chính xác hơn về CNSH, họ đã đưa ra định nghĩa: CNSH là công nghệ chuyển một hay nhiều gen vào sinh vật chủ, nhằm mục đích khai thác sản phẩm và chức năng của gen đó.

Sự phát triển mạnh mẽ của CNSH đã dẫn đến sự ra đời một ngành công nghiệp mới đầy triển vọng, đó là ngành công nghiệp CNSH. Phạm vi hoạt động của ngành này rất rộng lớn và có liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau như y tế, nông nghiệp, công nghiệp, chế biến thực phẩm, công nghiệp hoá học, bao gồm cả công nghiệp vật liệu mới, thu nhận và chế biến khoáng sản, công nghiệp điện tử, năng lượng và bảo vệ môi trường, các ngành công nghệ cao. CNSH hiện đại sử dụng ở quy mô lớn, các ngành kỹ thuật mới của sinh học phân tử, di truyền học, hoá sinh học, vi sinh học, tế bào học nên có thể tạo ra nhanh chóng một lượng lớn các sinh vật và sản phẩm mới, có những đặc tính mới quý giá phục vụ cho các ngành nói trên, nên những sản phẩm CNSH có khả năng cạnh tranh cao trên thị trường.

Theo Báo cáo về CNSH toàn cầu năm 2002 của Tổ chức Ernst&Young, ngành CNSH trên thế giới năm 2001 có 4.284 công ty CNSH (662 công ty Nhà nước) ở 25 quốc gia. 622 công ty công đã tạo ra giá trị thu nhập là 35 tỷ USD, đầu tư cho nghiên cứu và phát triển (R&D) là 16 tỷ USD và sử dụng nguồn nhân lực hơn 188.000 người. CNSH đang nổi lên ở châu Á-Thái Bình Dương, đặc biệt là Trung Quốc, Ấn Độ, Ôxtrâylia, Singapo... Khu vực này hiện có trên 500 công ty CNSH.

Do vị trí quan trọng của CNSH trong nhiều lĩnh vực kinh tế và đời sống xã hội, nên nhiều nước đã sớm quan tâm đầu tư R&D mạnh mẽ cho ngành công nghiệp CNSH.

II. SỰ PHÁT TRIỂN CNSH Ở NƯỚC TA TỪ KHI CÓ NGHỊ QUYẾT 18 CP:

Trong những năm cuối của thế kỷ 20, CNSH đã có bước phát triển vượt bậc, đem lại hiệu quả kinh tế cao trong các ngành kinh tế, đặc biệt là nông-lâm-ngư nghiệp, y-tế, đồng thời bổ sung, hoàn thiện thêm nhận thức và hiểu biết của chúng ta về thế giới sống đang tồn tại trên hành tinh. Do nhận thức được tầm quan trọng có tính chiến lược của CNSH, cũng như xuất phát từ tình hình thực tiễn của nước ta, Đảng và Chính phủ đã ra Nghị Quyết 18 CP về phát triển CNSH đến năm 2010 (3/1994). Đây là một Nghị Quyết đúng đắn, là cơ sở pháp lý cho các nhà khoa học, các cơ quan nghiên cứu và đào tạo nhân lực, dựa vào đó để xây dựng và đề ra những nội dung cụ thể nhằm phát triển CNSH của Việt Nam ngang tầm với khu vực. Dưới sự chỉ đạo trực tiếp của Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN), các chương trình, đề tài, dự án về CNSH đã được triển khai và đã thu được những kết quả quan trọng, sau đây có thể nêu khái quát những kết quả đã đạt được của các Bộ, ngành, các trường đại học, các viện nghiên

cứu, các cơ sở sản xuất CNSH đã triển khai thực hiện từ khi có Nghị Quyết 18 CP cho đến nay:

2.1. PHÁT TRIỂN NGUỒN LỰC

2.1.1. Phát triển nguồn nhân lực:

a/ Đào tạo trong nước: Cho đến nay, cả nước đã có tới khoảng 16 cơ sở đào tạo ngành CNSH với khoảng 700-800 sinh viên, gồm các chuyên ngành được đào tạo:

- CNSH trong nông - lâm - ngư nghiệp: Tập trung đào tạo công nghệ nuôi cấy mô, phôi tế bào động - thực vật, công nghệ gen, công nghệ chẩn đoán bệnh phân tử.
- CNSH trong công nghiệp: Chế biến, sản xuất sinh khối, công nghệ enzym, protein để sản xuất axit amin, các peptit và protein đặc thù, một số hợp chất thứ cấp...
- Công nghệ vi sinh: Các công nghệ sản xuất thuốc trừ sâu sinh học, phân bón hữu cơ sinh học, vacxin thú y, các chế phẩm bảo vệ vật nuôi, các KIT chẩn đoán, công nghệ sản xuất kháng sinh mới.
- CNSH trong môi trường: Kết hợp các phương pháp CNSH với các phương pháp truyền thống để xử lý môi trường.
- CNSH trong y tế: Công nghệ sản xuất vacxin tái tổ hợp và các chế phẩm y sinh học cho người.

Nhìn chung, các cơ sở đào tạo đã hình thành được đội ngũ giảng viên dạy các chuyên ngành của CNSH và đội ngũ cán bộ nghiên cứu CNSH phục vụ cho công tác đào tạo. Tuy nhiên, đội ngũ giảng viên và cán bộ nghiên cứu chuyên ngành CNSH được đào tạo bài bản còn rất thiếu, đặc biệt, đội ngũ đầu đàn về CNSH hầu hết đã lớn tuổi, trong khi đó đội ngũ cán bộ trẻ chưa kịp bổ sung. Theo thống kê chưa đầy đủ

của Bộ Giáo dục-Đào tạo (GDĐT), cho đến nay đã đào tạo được: bậc đại học là 1.874, Thạc sỹ là 398 và Tiến sỹ là 91.

b/ Đào tạo ngoài nước: Từ năm 2000, Bộ GDĐT đã triển khai chương trình đào tạo ở nước ngoài (90% là đào tạo sau đại học) tại các nước công nghiệp phát triển bằng nguồn vốn ngân sách, số lượng được đào tạo như sau: Tiến sỹ là 23 (năm 2001 là 13, năm 2002 là 10), Thạc sỹ là 4 (năm 2000 là 3, năm 2001 là 1), thực tập sinh là 2 (năm 2001 là 2).

2.1.2. Nguồn lực vật chất, kỹ thuật:

a/ Cơ sở vật chất, trang bị phục vụ đào tạo: Bộ GDĐT chỉ mới tập trung đầu tư nghiên cứu phục vụ đào tạo ở một số trường lớn như Đại học Bách khoa Hà Nội, Đại học Nông nghiệp 1 Hà Nội, Đại học Cần Thơ..., giúp các trường này có cơ sở vật chất hiện đại, các phòng thí nghiệm có thể thực hiện được các thực nghiệm về ADN tái tổ hợp, nuôi cấy tế bào động, thực vật, lên men qua các Bioreactor... Một số lớn các trường chưa được đầu tư những thiết bị cần thiết, thiết bị cũ, không chuyên, thậm chí phải dùng chung với các bộ môn khác. Các trường chưa có hệ thống phòng thí nghiệm thực tập môn học và xưởng thực nghiệm sản xuất về CNSH. Điều này đã hạn chế rất lớn chất lượng đào tạo và tay nghề của sinh viên.

b/ Cơ sở vật chất, kỹ thuật cho nghiên cứu: Trong báo cáo trình Bộ Chính trị, đề nghị xây dựng mạng lưới 17 phòng thí nghiệm và 7 phòng thí nghiệm trọng điểm cho ngành CNSH. Năm 2000, Thủ tướng Chính phủ đã quyết định đầu tư 16 phòng thí nghiệm trọng điểm (PTNTĐ), trong đó dành cho CNSH 5 phòng và mới đây Thủ tướng Chính phủ đã quyết định đầu tư bổ sung cho CNSH 01 phòng thí nghiệm về công nghệ tế bào thực vật dành cho phía Nam. Năm 2001, đã tuyển chọn được 2 phòng thí nghiệm, hiện đang đầu tư

xây dựng. Năm 2002, tuyển chọn được 2 và năm 2003 sẽ tuyển chọn tiếp 2 phòng. Tình hình triển khai đối với các PTNTĐ:

- PTNTĐ về công nghệ gen, đặt tại Viện CNSH, đầu tư 57 tỷ đồng.
- PTNTĐ về công nghệ tế bào thực vật, đặt tại Viện Di truyền Nông nghiệp, đầu tư 12 tỷ đồng.
- PTNTĐ về công nghệ tế bào động vật, đặt tại Viện Chăn nuôi, đầu tư trong năm 2003.
- PTNTĐ về công nghệ enzym và protein, đặt tại Khoa Sinh, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội đầu tư trong năm 2003.
- PTNTĐ về công nghệ vacxin và chế phẩm sinh học và PTNTĐ về công nghệ tế bào thực vật dành cho phía Nam, tổ chức tuyển chọn trong năm 2003.

Mặt khác, để xây dựng được một mạng lưới các phòng thí nghiệm với trang thiết bị hiện đại, phục vụ cho nghiên cứu, triển khai ứng dụng các kết quả đã được khẳng định, giải quyết cấp bách nhiệm vụ đặt ra đối với các Bộ, ngành, địa phương, Bộ KH&CN đã và đang triển khai thực hiện theo 2 hướng: **Một là**, hàng năm Bộ KH&CN phân bổ kinh phí để các Bộ, ngành tăng cường trang thiết bị cho các phòng thí nghiệm. **Hai là**, đối với địa phương, từ năm 1998 đến nay, Bộ KH&CN đã đầu tư 30 phòng công nghệ tế bào thực vật, quy mô 400 triệu đồng/phòng để đầu tư trang thiết bị, tập huấn cán bộ, còn những phần khác do địa phương tự đảm nhận, nhằm triển khai những công nghệ đã được phổ cập như sản xuất giống cây trồng bằng nuôi cấy mô, sản xuất nấm ăn, nấm dược liệu, sản xuất phân bón vi sinh, thuốc trừ sâu sinh học. Mạng lưới các phòng thí nghiệm này là cơ sở thực nghiệm tính phù hợp của công nghệ với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa phương trước khi đưa ra sản xuất đại trà.

Các PTNTĐ được trang bị hiện đại và mạng lưới các phòng thí nghiệm ở các Bộ, ngành và địa phương là tiềm lực hạ tầng cơ sở vật chất, kỹ thuật ban đầu quan trọng, tuy còn khiêm tốn so với các nước trong khu vực, nhưng thể hiện sự quan tâm rất lớn của Đảng và Nhà nước đối với ngành CNSH còn non trẻ của nước ta.

2.2. ĐẦU TƯ CHO NGHIÊN CỨU:

Tính thời gian trước và sau khi có Nghị Quyết CP đến nay, *Nhà nước đã đầu tư cho các Chương trình nghiên cứu trong lĩnh vực CNSH như sau:*

- Giai đoạn 1981-1985, đầu tư cho Chương trình CNSH khoảng 20.000 USD.
- Giai đoạn 1986-1990, đầu tư cho Chương trình CNSH khoảng 200.000 USD/năm.
- Giai đoạn 1991-1995, đầu tư cho Chương trình CNSH khoảng 300.000 USD/năm.
- Giai đoạn 1996-2000, đầu tư cho Chương trình CNSH khoảng 500.000 USD/năm.
- Giai đoạn 2001-2005, Chiến lược phát triển CNSH đề nghị Nhà nước đầu tư hàng năm cho Chương trình CNSH từ 1-3 triệu USD/năm. Qua 2 năm thực hiện, Nhà nước đã đầu tư cho Chương trình CNSH khoảng 1 triệu USD/năm.

Trong số các Chương trình CNSH nói trên, kết quả cụ thể của Chương trình được nghiệm thu cấp Nhà nước vào thời kỳ đầu quan trọng thực hiện Nghị Quyết 18 CP, đó là Chương trình CNSH giai đoạn 1996-2000:

- Tổng số đề tài của Chương trình được thực hiện trong giai đoạn 1996-2000 là 28, trong đó, số đề tài nghiên cứu đón đầu là 6, số đề tài ứng dụng ngay vào đời

sống là 22, số đề tài đã nghiệm thu cấp Nhà nước là 27/28.

- Tham gia thực hiện Chương trình, bao gồm 148 cơ quan khoa học cấp Phòng chuyên môn trong cả nước và 595 cán bộ khoa học.
- Kinh phí thực hiện Chương trình từ ngân sách Nhà nước: 23,6 tỷ đồng.

Mục tiêu của Chương trình được phê duyệt:

- **Về kinh tế - xã hội:**

“Thiết lập có căn cứ từng bước các nội dung về KH&CN phục vụ kịp thời cho việc thực hiện Nghị Quyết 18 CP về phát triển CNSH đến năm 2010. Tập trung tạo ra các công nghệ mũi nhọn đáp ứng thực hiện thành công kế hoạch kỹ thuật kinh tế tổng thể, xây dựng được nền công nghiệp CNSH trên các lĩnh vực khả thi, để đưa vào sản xuất tạo sản phẩm có giá trị cho xã hội”.

- **Về KH&CN:**

“Khai thác có hiệu quả tài nguyên sinh vật và tạo sản phẩm bằng CNSH. Đưa kết quả nhiều mặt của CNSH bước đầu phục vụ sản xuất và ứng dụng trong thực tiễn. Giải quyết chắc chắn từng bước, từng loại công nghệ có tính khả thi cao, góp phần kiện toàn sản phẩm cụ thể được xã hội chấp nhận. Nâng cao trình độ nghiên cứu khoa học và trình độ thao tác công nghệ đối với các lĩnh vực CNSH”.

Đánh giá kết quả thực hiện Chương trình trên cơ sở 2 loại mục tiêu trên:

- **Mục tiêu KH&CN:** Bằng kết quả thực nghiệm của các đề tài, mục tiêu này đã được hoàn thành, thể hiện ở các lĩnh vực: các cơ quan chủ trì đề tài đã áp dụng có hiệu quả các loại hình công nghệ cao như sinh học phân tử,

công nghệ gen. Đã đi sâu vào các hiện tượng sinh học, có giải pháp thích hợp và chính xác trong việc tạo sản phẩm của đề tài. Trình độ công nghệ của các giải pháp và của sản phẩm đã được nâng cao, vượt bậc so với các kế hoạch trước đây. Được Nhà nước đầu tư tương đối toàn diện về trang thiết bị nghiên cứu nên khả năng nghiên cứu đã được nâng cao. Trình độ thao tác công nghệ đã được phổ cập thông qua các lớp đào tạo thực nghiệm, được đi đào tạo ngắn hạn ở nước ngoài và được các công ty cung ứng thiết bị trợ giúp. Các loại hình công nghệ tạo ra có tính chắc chắn và ổn định với chất lượng cao hơn hẳn. Các loại hình công nghệ cao này sẽ tiếp tục được nâng cao và mở rộng các đối tượng sản phẩm trong thời gian tới.

- **Về mục tiêu kinh tế - xã hội:**

Chương trình đã đồng loạt thực hiện Nghị Quyết 18CP, trong đó ưu tiên thực hiện các nội dung mũi nhọn phục vụ phát triển nông nghiệp, tiếp đến là xử lý ô nhiễm môi trường đối với chất thải rắn, lỏng có nguồn gốc hữu cơ và một phần phục vụ bảo vệ sức khỏe nhân dân. ***Bắt đầu hình thành các dự án xây dựng nền công nghiệp CNSH trên các nội dung:***

- Nhân giống cây trồng nông - lâm nghiệp quy mô bán công nghiệp. Công nghệ nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào đã được phổ cập đến 32 tỉnh, thành phố, để xây dựng các trạm nhân giống đáp ứng khoảng 20 triệu cây giống/năm, phục vụ công tác trồng rừng và cây công nghiệp. Trong đó, việc nhân giống các loài hoa đã được chú ý và đã thành công trong việc nhân giống gốc, giống nhập ngoại, tạo thành thị trường hoa có giá trị kinh tế cao.

- Sản xuất các chế phẩm chăm sóc bảo vệ cây trồng (một số tỉnh, thành đã xây dựng các xí nghiệp sản xuất phân bón vi sinh vật, thuốc trừ sâu vi sinh vật, quy mô 2-3.000 tấn/năm,

các xí nghiệp xử lý rác thải đã sử dụng công nghệ Việt Nam. Với khả năng công nghệ và thiết bị cùng với các thành quả nghiên cứu tuyển chọn các chủng vi sinh vật hoạt lực cao của Việt Nam, đã hình thành được công nghệ của ta trong sản xuất các chế phẩm thuốc trừ sâu sinh học, phân bón sinh học và công nghệ xử lý môi trường. Một nội dung quan trọng nữa là sản xuất các loại thuốc kháng sinh mới cho con người và vật nuôi cũng đã được xác định bằng công nghệ Việt Nam. Các chủng vi sinh tạo penicillin cao đã được xác định cùng với việc sử dụng nguyên liệu trong nước, đã hình thành giải pháp cho luận chứng khả thi xây dựng nhà máy sản xuất kháng sinh.

- Tạo giống cây trồng bằng công nghệ tế bào và công nghệ gen là thế mạnh của CNSH trong việc tạo cây trồng có sức chống chịu cao với sâu bệnh và ngoại cảnh bất lợi. Những năm gần đây, chúng ta đã nắm bắt được thông tin và công nghệ cũng như kỹ thuật thao tác, xác lập được công nghệ mũi nhọn trong tạo giống cây trồng vật nuôi bằng biến đổi di truyền theo hướng có lợi. Bằng giải pháp này, chúng ta đã có được một số giống lúa năng suất cao, một số giống rau chống chịu sâu bệnh, góp phần phục tráng giống và hình thành một số ngành nghề mới cùng với việc nhân nhanh các giống cây trồng có giá trị kinh tế.

- Sản xuất chế phẩm y sinh học từ tài nguyên sinh vật Việt Nam: đã hình thành được công nghệ sản xuất và sử dụng có hiệu quả các chế phẩm y sinh học từ tài nguyên sinh vật của nước ta phục vụ bảo vệ và tăng cường sức khỏe cho nhân dân. Các loại hình công nghệ enzym trong sản xuất các loại vitamin, các chế phẩm tăng lực có nguồn gốc sinh học đã được các doanh nghiệp chấp nhận và mở ra các phân xưởng sản xuất ổn định, có thu nhập cao và có thị trường tiêu thụ sản phẩm.

Xác định được tầm quan trọng phát triển CNSH, từ những năm đầu thập kỷ 80, đặc biệt từ khi có Nghị Quyết 18 CP, Đảng và Nhà nước đã tập trung đầu tư ngày càng tăng cho nghiên cứu CNSH ở nước ta.

2.3. NHỮNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

2.3.1. Công nghệ gen:

Chúng ta đã hình thành được một mạng lưới các cơ sở lưu giữ nguồn gen động, thực vật và vi sinh vật, đã xác định được các gen có các đặc tính quý như tính chống chịu cao, các gen liên quan đến chất lượng cây trồng, vật nuôi của Việt Nam. Các kết quả này là tiền đề quan trọng để xây dựng các KIT chỉ thị phân tử phục vụ cho công tác chọn giống. Những gen này hiện đang được bảo quản dưới dạng ADN vừa có ý nghĩa rất lớn trong việc bảo tồn nguồn gen của quốc gia, vừa đóng vai trò làm nguyên liệu cho công nghệ ADN tái tổ hợp tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi, chủng vi sinh vật có năng suất cao và có các đặc tính quý theo mong muốn. Các nghiên cứu về công nghệ gen đã định hướng cho ứng dụng và cũng đã thu được các kết quả bước đầu:

Nghiên cứu ảnh hưởng của chất độc hoá học tới bộ gen của động, thực vật và vi sinh vật, kể cả ở người trong vùng bị rải chất độc thời kỳ chiến tranh chống Mỹ. Đã và đang xác định được nhiều đột biến gen ở nhiễm sắc thể của các đối tượng nghiên cứu. Kết quả thu được là cơ sở khoa học phục vụ cho việc khắc phục hậu quả và tư vấn về sức khỏe sinh sản cho cộng đồng trong khu vực chịu ảnh hưởng của chất độc hoá học. Từ việc xác định được các gen sinh ra các enzym phân huỷ các chất độc hoá học trong vi sinh vật phân lập tại các vùng này, các nghiên cứu cũng đang hướng vào mục tiêu tìm ra phương thức làm sạch có hiệu quả tồn dư của chất độc hoá học trong đất, nước tại các vùng này và tìm ra các chỉ thị

phân tử để phát hiện ra các dấu hiệu của chiến tranh hoá học, chiến tranh sinh học phục vụ an ninh quốc phòng. Đã thành công phương pháp giám định ADN để xác định hài cốt của các liệt sĩ, mở ra một khả năng ứng dụng nữa của công nghệ ADN, góp phần giải quyết những vấn đề bức xúc tồn tại sau chiến tranh.

Khai thác các gen chống chịu cao (chịu hạn, kháng sâu bệnh, kháng thuốc diệt cỏ...), các gen quý hiếm liên quan đến năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt của cây trồng, vật nuôi, một mặt để tạo ra các KIT chỉ thị phân tử phục vụ công tác chọn giống, mặt khác, sử dụng để cải biến gen, chuyển gen tạo ra các giống mới. Trên cơ sở xác định được gen chịu hạn trong giống lúa nương của Việt Nam, đã thành công trong việc tạo ra giống lúa mới DR2, DR3 có năng suất cao, chịu được hạn, thích hợp cho các khu vực núi cao như các tỉnh Trung du Bắc Bộ và Tây Nguyên, đã triển khai trồng trên diện rộng hàng ngàn ha đạt năng suất cao, được các địa phương chấp nhận.

Giống cây trồng chuyển gen, đã tạo được 2 plasmit mang tên ITB-1 và ITB-2 dùng để chuyển gen vào cây trồng và đã tạo được cây lúa, cây rau cải, cây thuốc lá chuyển gen Bt kháng sâu và gen kháng thuốc diệt cỏ. Hiện đang nghiên cứu các đặc điểm ADN của cây thông đỏ Đà Lạt (một loại cây có tiềm năng lớn phục vụ việc chiết xuất các chất có hoạt tính sinh học, trong đó có cả các hợp chất có khả năng chống ung thư) và đang thực hiện việc chuyển gen vào cây thân gỗ.

Hướng nghiên cứu các giống cây trồng chuyển gen đã được đẩy mạnh từ giai đoạn 1996-2000, đặc biệt, tập trung vào các gen kháng sâu, kháng bệnh, chịu lạnh, chịu hạn ở cây lúa và cây bông. Gần đây, đã thu được các dòng du đủ chuyển gen kháng virus đốm vòng trồng trong nhà lưới, đang tiến hành khảo nghiệm ngoài đồng ruộng và triển khai mở

rộng sản xuất. Ngoài ra, công nghệ chuyển gen đối với vật nuôi cũng đang được triển khai, bước đầu đã tạo được giống cá chép trắng và cá bống mang gen sản xuất ra hoocmon sinh trưởng tái tổ hợp.

Khai thác các gen quý hiếm, đặc hữu có giá trị làm thuốc chữa bệnh: sử dụng công nghệ ADN tái tổ hợp đã tạo ra các chủng vi sinh vật mang các gen: amylaza, glucosidaza, acylaza... có năng suất cao hơn chủng thông thường hàng chục lần, có triển vọng ứng dụng vào sản xuất các enzym công nghiệp. Đã hoàn thiện được quy trình chuyển các gen CryIA (b) CryIA (c) kháng côn trùng, gen chitinaza kháng bệnh nấm, gen Xa 21 kháng bệnh bạc lá vi khuẩn vào giống lúa C71, DT-10, DT-13. Đã thực hiện thành công các gen tái tổ hợp để thu nhận vacxin (viêm gan B, Gumboro...), protein bất hoạt riboxom (RIP). Các vector chuyển gen cũng được phát triển, trong đó có loại đã được đăng ký bản quyền, được sử dụng làm công cụ hữu hiệu trong công nghệ ADN tái tổ hợp. Một trong những hướng ứng dụng có hiệu quả của công nghệ gen là nghiên cứu các KIT chẩn đoán bệnh, đặc biệt là các bệnh ung thư, bệnh do virus gây ra ở người và cả các bệnh của cây trồng, vật nuôi. Các nghiên cứu hiện tại đã hoàn thiện được các KIT chẩn đoán bệnh: ung thư vòm họng, ung thư gan do virus viêm gan B, KIT xác định bệnh tiêu chảy do virus gây ra, bệnh virus đốm trắng ở tôm, KIT xác định dư lượng thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ trong nông phẩm... Đã thành công trong việc phân lập đoạn gen khởi đầu đặc trưng hạt của gen mã hoá gluteline ở lúa và thiết kế được các gen Cry IA (b), gen Xa 21 vào plasmid PCAMBIA, nhằm chủ động được nguồn gen để chuyển vào thực vật nhờ vi khuẩn *Agrobacterium*. Đã thu được trên 3000 dòng cây tái sinh từ các thí nghiệm chuyển gen. Tiến hành các thí nghiệm Phản ứng Chuỗi Polymeraza (PCR) và Phép thẩm tách ADN

(Southern Blotting) để xác định chính xác cây chuyển gen và tiến hành thử nghiệm trong nhà kính và thu hạt T₁ của 9 dòng cây chuyển gen. Đã sử dụng các kỹ thuật Nhân gen ngẫu nhiên (RAPD) và Đa hình chiều dài đoạn nhân (AFLP) để đánh giá ở mức độ phân tử các dòng cây chống chịu sâu bệnh và chịu hạn đã khẳng định được tính đa hình di truyền của những dòng đã được chọn tạo so với dòng ban đầu.

Trong nông nghiệp, bằng phương pháp đánh dấu phân tử đã phát hiện và lập bản đồ phân tử 2 gen bất dục đực nhạy cảm với nhiệt độ của giống lúa Việt Nam, làm cơ sở tạo dòng bất dục mẫn cảm nhiệt độ (TGMS) ổn định trong phát triển lúa lai hai dòng, đó là gen *tms4* nằm trên nhiễm sắc thể 2 kiểm soát tính trạng TGMS và gen *tms6* nằm trên nhiễm sắc thể 4 qui định tính đa phối ở lúa Việt Nam. Ngoài ra, các nhà khoa học cũng đã tìm ra dấu chuẩn phân tử liên kết với các gen bất dục đực nêu trên. Đã lập bản đồ gen QTL tính trạng chống chịu mặn và chống chịu độ độc gây ra đối với lúa hoang và lúa địa phương ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Chuyển gen mục tiêu từ lúa hoang Đồng Tháp Mười vào lúa trồng để tạo giống lúa chịu phèn năng suất cao (giống AS996).

Sử dụng kỹ thuật tái tổ hợp ADN kết hợp với phương pháp đánh dấu phân tử, đã xác định được các gen, vị trí, chức năng của gen trên nhiễm sắc thể ở lúa như gen: *tms-3* (bất dục đực), *Rf-3* (phục hồi phấn hoa), *Pi-2* (kháng bệnh đạo ôn nội Đông Nam Á), *Xa-4*, *Xa-5*, *Xa-13*, *Xa-21* (kháng bệnh bạc lá nội Đông Nam Á), *BHP-10* (kháng rầy nâu biotype 2 và 3), gen kháng sâu và thuốc diệt cỏ ở một số giống lúa. Hàng trăm dòng/giống lúa đã được đánh giá khả năng chống chịu bệnh đạo ôn, bạc lá nhờ các gen chỉ thị.

Việc ứng dụng kỹ thuật nhân gen, chỉ thị phân tử ADN, isozym trong nghiên cứu di truyền miễn dịch thực vật (chẩn

đoán và xác định bệnh virus trên chuối; nấm sương mai trên khoai môn sọ; khô vằn trên ngô; héo xanh vi khuẩn hại lạc, khoai tây, cà chua và vi khuẩn bạc lá lúa bằng kỹ thuật di truyền) bước đầu đã đạt kết quả tốt. Sử dụng khá hiệu quả chỉ thị phân tử trong chẩn đoán và giám định bệnh trong sản xuất cây ăn quả có múi sạch bệnh và xác định xuất xứ giống.

Chuyển gen phục hồi và gen TGMS để tạo dòng bố mẹ trong nghiên cứu lúa lai và nhân nhanh vô tính dòng CMS (A x B), dòng TGMS phục vụ cho việc nhân siêu nguyên chủng vật liệu giống bố mẹ lúa lai 2 dòng và 3 dòng.

Nghiên cứu việc chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ và kháng bệnh khô vằn vào giống lúa DT10, DT13, gen kháng bệnh bạc lá vào giống lúa VL902, gen kháng sâu tơ vào cải bắp CB26, gen Bt, GNA, Xa-21 (chuyển nạp 2 gen cùng một lúc) trên loại hình lúa indica, gen β -catoten trên loại hình indica (MTL250, IR64, KDML) để có giống lúa giàu vitamin A. Sử dụng RAPD để đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn lúa tám, một số dòng ngô thuần và dự đoán được một số tổ hợp lai có triển vọng.

Trong lâm nghiệp, đã nghiên cứu sử dụng isozym và chỉ thị phân tử trong chọn giống keo, bạch đàn và lát hoa, cũng như trong bảo tồn nguồn gen cây rừng. Đã tách chiết được ADN và định vị được một số alen cho một số dòng keo lai. Đang khảo nghiệm một số dòng bạch đàn biến nạp gen làm thay đổi hàm lượng và tính chất lignin.

Trong chăn nuôi, bằng kỹ thuật di truyền phân tử PCR-RFLPs, Sequencing đã phát hiện gen Halothan liên quan đến tỉ lệ nạc và khả năng chống stress của lợn; gen Kappa casein và β -Lactoglobulin điều khiển năng suất và chất lượng sữa bò; gen hormone sinh trưởng liên quan đến tốc độ sinh trưởng và thành phần thịt của lợn và gen qui định giới tính bò để xác định giới tính phôi 7 ngày tuổi.

2.3.2. Công nghệ protein

Protein là sản phẩm quan trọng nhất của công nghệ gen, sản phẩm được công nghệ gen ứng dụng mạnh mẽ nhất vào thực tế sản xuất, đặc biệt là tạo ra các sản phẩm công nghiệp. Các hoạt động R&D về công nghệ protein đã đạt được những kết quả sau:

+ **Nghiên cứu tạo các protein tái tổ hợp có giá trị làm thuốc:** Protein Tribakhin tái tổ hợp có nguồn gốc từ loại cây thuốc thuộc họ bầu bí của Việt Nam đã được thực hiện thành công trong *E. coli*. Protein này có tác dụng ức chế quá trình tổng hợp riboxom của tế bào và có triển vọng phát triển ứng dụng trong điều trị một số bệnh do virus gây ra và bệnh ung thư.

Trong Dự án hợp tác với Ucraina, Viện Sinh học Nhiệt đới phối hợp cùng với Viện Paxtor Nha Trang sản xuất thành công Interferon tái tổ hợp, một loại protein biệt được giúp chữa bệnh gan nhiễm virus và một số bệnh ung thư. Hiện nay, các cán bộ tham gia thực hiện Dự án đã nắm vững công nghệ sản xuất loại protein này từ chủng *E. coli* tái tổ hợp, đạt năng suất 150 mg Interferon/l và thu hồi sản phẩm đạt gần 60%. Qui mô sản xuất trên thiết bị lên men từ 5 đến 10 lít/mẻ có thể cung cấp lượng sản phẩm phục vụ nhu cầu chữa bệnh 3 - 4 tỷ đơn vị/năm.

+ **Nghiên cứu thu nhận vaccin thế hệ mới:** đã và đang tiến hành nghiên cứu chuẩn bị sản xuất các vaccin thế hệ mới như: vaccin viêm gan B, vaccin Gumboro tái tổ hợp. Phát triển nghiên cứu thu nhận các enzym công nghiệp bằng các chủng tái tổ hợp như: lypaza, amylaza, axylaza, β -glucosidaza... Đã xác định được trình tự gen α -amylaza bền nhiệt của *Bacillus licheniformis* và tạo được chủng tái tổ hợp mang gen này trong *Bacillus subtilis* cho năng suất tổng hợp α -amylaza cao gấp 7 ÷ 10 lần so với chủng ban đầu.

+ **Ứng dụng kỹ thuật ADN - Shuffling** ở Việt Nam để tạo chủng tái tổ hợp mang gen α -amylaza của các chủng *Saccharomyces fibuligera* và *Saccharomyces occidentalis*. Phân lập và nhân được gen mã hóa cho α -amylaza của 2 chủng vi sinh vật trên bằng kỹ thuật PCR; tạo được vector biểu hiện PET mang gen α -amylaza. Đồng thời, xác định được điều kiện nuôi cấy cũng như điều kiện cảm ứng thích hợp để chủng vi sinh vật tái tổ hợp tiết enzym hiệu quả nhất.

2.3.3. Công nghệ tế bào và phôi

Ứng dụng nuôi cấy bao phấn trong chọn tạo lúa thuần và nuôi cấy hạt phấn trong việc làm thuần, nâng cao hiệu quả chọn lọc đối với lúa chất lượng, chống chịu sâu bệnh và giống bố mẹ lúa lai. Khai thác biến dị tế bào soma kết hợp với gây đột biến bằng hoá chất đã tạo được giống lúa KDM 39. Trong nghiên cứu lúa lai, đang áp dụng kỹ thuật lai xa, cứu phôi, đột biến kết hợp với chỉ thị phân tử để tạo dòng TGMS và CMS mới. Việc ứng dụng cứu phôi trong lai xa để tạo các dòng CMS mới từ các cặp lai lúa hoang và lúa trồng, cứu phôi ở một số loài mà hạt có sức sống kém (bầu, bí, lúa v.v...) cũng bước đầu có kết quả.

Với ngô, đã xác định được 27 nguồn có khả năng tạo phôi, 8/27 nguồn đó có khả năng tái sinh cây và trong đó 3 nguồn có khả năng tái sinh cây cao (8-14%). Cũng nhờ nuôi cấy bao phấn đã tạo ra 5 dòng ngô thuần đang khảo sát và 2 tổ hợp lai có triển vọng.

Sử dụng công nghệ *in vitro* để nhân nhanh một số giống mía, dưa mới có năng suất và chất lượng cũng như trong bảo quản *in vitro* nguồn gen tập đoàn các cây trồng nhân vô tính (khoai sọ, khoai lang, khoai mài, sắn, dưa, chuối, mía) cũng như ứng dụng công nghệ nuôi cấy mô và tế bào trong việc

phục tráng, nhân nhanh và tạo giống sạch bệnh (khoai tây, cam, chuối, mía...).

Trong lâm nghiệp, đã nghiên cứu thành công phương pháp vi nhân giống bằng nuôi cấy mô phân sinh kết hợp với hom ở quy mô lớn cho một số loài cây như: bạch đàn, keo, lát hoa và đang tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện cho các loài cây khác.

Trong chăn nuôi, đã hoàn thiện công nghệ sản xuất phôi tươi và phôi đông lạnh, sử dụng phương pháp cấy truyền phôi để tạo đàn bò có ưu thế lai đạt 30-40%. Đang tiến hành nghiên cứu và có triển vọng thành công trong công nghệ cắt phôi để nhân nhanh đàn bò sữa. Một vài nghiên cứu ban đầu về thụ tinh trong ống nghiệm, ghép phôi, cấy chuyển nhân cũng đã được tiến hành.

2.3.4. Công nghệ vi sinh

Sử dụng vi sinh để làm phân bón (phân vi sinh vật (VSV) cố định nitơ tự do hoặc hội sinh. Phân VSV phân giải phốt phát khó tan; phân VSV có nguồn gốc từ nấm *Mycorrhiza*, vi khuẩn *Rhizobium*, xạ khuẩn *Frankia* cho cây lâm nghiệp: thông, keo, phi lao, sao đen), chế phẩm VSV bổ sung thức ăn gia cầm...

Chế phẩm thuốc bảo vệ thực vật sinh học được ứng dụng rộng rãi như NPV, V-Bt để trừ sâu khoang, sâu xanh hại rau, màu, bông, đậu; chế phẩm vi khuẩn huỳnh quang (*Pseudomonas fluorescens*) phòng trừ bệnh hại rễ cà phê, vôi thiêu, lạc.

Công nghệ sản xuất chế phẩm bả diệt chuột sinh học trên cơ sở vi khuẩn gây bệnh chuyên tính *Salmonella enteritidis* Isachenco có hiệu lực phòng trừ chuột 80-90% cũng đã được ứng dụng trong sản xuất (chế phẩm diệt chuột Miroca, Biorat).

Nhiều kết quả nghiên cứu sử dụng nấm có ích diệt côn trùng đã đạt được kết quả tốt như: *Metarhizium flooviridae* trừ mối, châu chấu hại lúa (hiệu quả phòng trừ đạt 76%), *Beauveria bassiana* trừ sâu róm hại thông (hiệu quả phòng trừ đạt 93,6%), hay *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* phòng trừ sâu hại dừa đạt hiệu quả từ 56-97%; nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh khô vằn trên ngô đạt hiệu quả 45-50%, hạn chế bệnh lở cổ rễ đậu tương 51-58%. Hiện nay, các nhà khoa học đang hoàn thiện qui trình sử dụng nấm *Exserohilum monoceras* để trừ cỏ lồng vực.

Trong lĩnh vực xử lý môi trường, đã ứng dụng thành công công nghệ Biogas để chuyển các chất thải hữu cơ thành khí đốt và phân hữu cơ chế biến hay xử lý rác thải, than bùn... làm phân bón. Những nghiên cứu trong ứng dụng công nghệ vi sinh để xử lý nước thải, chuyển đổi sinh học các nguồn phụ, phế thải nông, lâm nghiệp cũng đang được tiến hành.

Sản xuất nấm ăn, nấm dược liệu bằng các phế, phụ liệu trong nông nghiệp - nông thôn như cám, trấu, mùn cưa, bã mía, lõi ngô, rơm rạ... cũng đã thu được nhiều kết quả.

Trong lĩnh vực công nghiệp thực phẩm: Nghiên cứu phân lập, tuyển chọn thành công các chủng vi sinh vật công nghiệp thực phẩm (nấm men, mốc, vi khuẩn...) phục vụ bảo quản và chế biến nông sản - thực phẩm trên địa bàn toàn quốc.

Từ nhiều nguồn khác nhau và thông qua việc thực hiện nhiệm vụ bảo tồn và lưu giữ nguồn gen, các đơn vị đã chủ động được nguồn giống vi sinh vật công nghiệp, cung cấp kịp thời các chủng có chất lượng tốt, đáp ứng các yêu cầu của các đơn vị chế biến thực phẩm trong cả nước, qua thực tế sản xuất cho thấy nhiều chủng vi sinh vật đã thay thế được các chủng phải nhập khẩu trước đây (trong đó nổi bật là ngành sản xuất rượu-bia-nước giải khát), góp phần đáng kể vào mức tăng trưởng hàng năm của toàn ngành công nghiệp.

Đã nghiên cứu và sản xuất thực nghiệm thành công chế phẩm tinh thể protein từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* và *Bacillus spaericus* dạng bột, dạng nổi có hoạt tính cao diệt một số loài sâu bệnh, côn trùng và bọ gây muỗi truyền bệnh. Dự kiến từ tháng 8/2003 sẽ kết hợp với các Chi cục Bảo vệ Thực vật Tp. Hải Phòng và tỉnh Vĩnh Phúc để tiến hành trên mô hình trình diễn với quy mô rộng.

Nghiên cứu sản xuất một số chế phẩm vi sinh vật sử dụng trong chế biến thực phẩm giàu đạm, chế biến thức ăn gia súc, hải sản, chế biến mầu thực phẩm, tăng cường kiểm soát chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.

2.3.5. Công nghệ enzym

Đã tạo ra được các công nghệ sản xuất các chế phẩm y sinh học làm thuốc bổ dưỡng và chữa bệnh bằng nguồn tài nguyên sinh vật Việt Nam. Sử dụng kỹ thuật phân tích enzym để xác định hàm lượng các độc tố nấm, mức độ tồn dư thuốc trừ sâu trong sản phẩm nông nghiệp, trong lên men lá, củ sắn để giảm hàm lượng độc tố xyanua-glucozit, tăng protein. Đã thu được một số kết quả trong việc sử dụng công nghệ enzym để chế biến thực phẩm như: sản xuất chế phẩm đậu tương lên men từ vi khuẩn *Bacillus subtilis nato*, hương thơm trong gạo, ngô và một số loại trái cây ít hương thơm, rượu vang, chế phẩm Iturin A để bảo quản nông sản và bảo vệ cây trồng, chế phẩm *Bacteriocin* để bảo quản thực phẩm tươi sống. Nghiên cứu ứng dụng enzym trong quá trình sản xuất và chế biến nông sản thực phẩm để nâng cao chất lượng và hạ giá thành sản phẩm công nghiệp, đáp ứng yêu cầu thị trường trong nước và từng bước xuất khẩu. Nghiên cứu sử dụng một số loại enzym E.G Amylaza, Buzym-2511, α - Amylaza... trong quá trình chế biến bột giấy, khử murex giấy loại... để tăng độ trắng, mịn, bền của sản phẩm và đã tạo ra

được một số sản phẩm có chất lượng cao, không kém sản phẩm nhập ngoại cùng loại với giá thành thấp.

2.4. NHỮNG KẾT QUẢ CỦA CNSH TRONG SẢN XUẤT

Đối với ngành nông nghiệp, có thể nói những kết quả nghiên cứu về CNSH ở nước ta rất phong phú và đa dạng, liên quan đến hầu hết các lĩnh vực của nông nghiệp. Tuy nhiên, những kết quả được triển khai ở qui mô công nghiệp lại rất ít. Để giúp chuyển giao nhanh kết quả nghiên cứu vào sản xuất, Chính phủ đã cho triển khai Chương trình kinh tế kỹ thuật về CNSH, mà trong đó CNSH nông nghiệp là chủ yếu. *Một số kết quả đã đạt được trong việc triển khai ứng dụng CNSH vào sản xuất trên diện rộng là:*

+ Sản xuất giống cây ăn quả có múi sạch bệnh và giống dứa Cayen chất lượng cao trên cơ sở ứng dụng công nghệ indexing các bệnh virus và tương tự virus, nuôi cấy mô để nhân nhanh giống cây trồng. Hiện nay, công nghệ vi ghép đỉnh sinh trưởng và kỹ thuật chẩn đoán đi kèm (ELISA và PCR) để sản xuất cây có múi sạch bệnh đã được triển khai rộng rãi ở nhiều cơ quan nghiên cứu và địa phương. Tính chung cho cả nước, năng lực sản xuất cây giống, cây có múi sạch bệnh đã tăng từ 200.000 cây/năm lên 600.000 cây/năm (riêng phía Nam 450.000 cây). Năng lực cung cấp mắt ghép tăng từ 1 triệu lên 2,5 triệu/năm. Với dứa, từ năm 2003 sẽ nhân được 10 triệu chồi/năm bằng công nghệ tế bào.

+ Hoàn thiện công nghệ sản xuất tinh cộng rạ đông lạnh để thay thế dần tinh lạnh dạng viên, cùng với môi trường pha chế tinh dịch cho phép bảo quản tinh trùng trong điều kiện nhiệt độ thường được 2-3 ngày, thuận tiện vận chuyển xa.

Hiện nay, 30-35% số lợn nái trong nước được thụ tinh nhân tạo bởi tinh dịch pha chế bằng môi trường này.

+ Sản xuất tinh, phối tươi và đông lạnh góp phần tạo đàn bò sữa, đàn lợn hạt nhân có năng suất và chất lượng cao. Bằng phương pháp cấy truyền phôi, đã tạo ra 60 bò sữa và hiện có 10 con đang vắt sữa, năng suất đạt 4.500-5.500 kg sữa/chu kỳ. Ngoài ra, thông qua Chương trình giống, với việc sử dụng 8,2 vạn liều tinh đã góp phần nâng đàn bò sữa cả nước từ 29.500 con năm 1999 lên 54.345 con năm 2002, đồng thời nâng năng suất sữa từ 3.150 kg/chu kỳ lên 3.400kg/chu kỳ.

+ Trong các năm 2001-2002, các dự án còn sản xuất được 160.000 lít môi trường pha loãng tinh dịch lợn VCN; 680.000 liều tinh bò thịt dạng viên đông lạnh và dạng cọng rạ; 500 phôi bò dạng tươi, đông lạnh và thụ tinh trong ống nghiệm.

+ Sản xuất vacxin cho gia súc, gia cầm bằng ứng dụng công nghệ lên men vi sinh vật (để sản xuất vacxin tụ huyết trùng trâu bò) và nuôi cấy trên tế bào động vật (để sản xuất vacxin dịch tả vịt và Parovirus lợn). Trong 2 năm 2001-2002, Dự án đã sản xuất được 5.340.000 liều vacxin tụ huyết trùng trâu bò, 400.000 liều vacxin Parvovirus lợn, 32.000.000 liều vacxin dịch tả vịt.

+ Sản xuất mật tinh bột từ tinh bột sắn bằng công nghệ enzym. Năm 2001, Dự án đã sản xuất được 25 tấn sirô mantoza.

+ Sản xuất phân bón vi sinh và phân hữu cơ sinh học bằng công nghệ vi sinh thông qua tổng hợp các hoạt chất sinh học NAA, sử dụng vi sinh vật phân giải xenluloza *Trichoderma*,

cố định đạm *Azotobacter sp.*, *Bacillus sp.*, phân giải lân *Flavobacterium sp.*, vi sinh vật tổng hợp hoocmon thực vật *Azotobacterria AS4*. Công nghệ sử dụng vi sinh vật trong sản xuất phân bón được ứng dụng rộng tại nhiều nhà máy phân hữu cơ sinh học, nhà máy đường và xí nghiệp chế biến rác thải. Khoảng 300-400 ngàn tấn phân bón loại này đã được cung cấp cho sản xuất nông nghiệp.

Trong lâm nghiệp, bằng công nghệ và dây chuyền nhập từ Trung Quốc, đã cung cấp đủ cây giống bạch đàn, keo bằng nuôi cấy mô để trồng cho trên 10.000 ha rừng. Đã nhập, khảo nghiệm và làm chủ được dây truyền công nghệ của Trung Quốc về nhân giống vô tính cây phi lao trong dung dịch.

Tại Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, song song với việc phát triển các công nghệ cao, Trung tâm chỉ đạo các đơn vị trực thuộc đẩy mạnh R&D về các công nghệ thích ứng, nhằm đưa nhanh các tiến bộ của CNSH vào sản xuất. Các công nghệ này không chỉ áp dụng một cách đơn thuần các phương pháp sinh học cổ điển, mà đã được lồng ghép với các công nghệ cao nên đã rút ngắn được thời gian nghiên cứu, cũng như khẳng định được cơ sở khoa học một cách vững chắc và đã thu được các kết quả cao:

+ Sản xuất đại trà giống lúa DR2 và giống lúa DR3 thích hợp với các vùng đất hạn và nghèo dinh dưỡng, đã kết hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn của các tỉnh: Thanh Hóa, Phú Thọ, Cao Bằng, Tuyên Quang, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Sơn La, Hà Nội, Kon Tum để chỉ đạo triển khai gieo cấy đại trà hàng ngàn ha giống lúa DR2. Các địa phương được sử dụng hai giống lúa trên đều

đánh giá cao khả năng chịu hạn, chống chịu sâu bệnh và khẳng định đây là những giống lúa phù hợp với đa phần diện tích canh tác của tất cả các khu vực miền núi nước ta. Đã thiết lập được hệ thống sản xuất giống lúa siêu nguyên chủng, nguyên chủng (DR2, DR3) tại Trung tâm Giống cây Lương thực Vĩnh Phúc và Trại Nhân giống Lúa Đồng Văn (Hà Nam). Hai giống lúa DR2, DR3 do Viện Công nghệ Sinh học lai tạo đang có nhiều tiên lượng tốt trên những vùng đất hạn, bạc màu của Việt Nam. Hiện tại đang có nhiều Sở Nông nghiệp của các tỉnh lập dự án triển khai trên diện rộng.

Đã triển khai trồng thử nghiệm 20 ha tại Nông trường Hữu Lũng (Lạng Sơn) và 3 ha tại Bình Dương. Cây xoan chịu hạn (Neem) là loại cây dùng làm nguyên liệu để sản xuất thuốc trừ sâu sinh học. Hiện tại, Viện Sinh học Nhiệt đới đã có tập đoàn 20 giống Neem Ấn Độ trồng tại Thủ Đức (3000m²), tại Ninh Thuận (4 ha), Hiện tại, cây Neem cấy mô đang phát triển tốt trên 20 ha đất khô hạn Ninh Thuận. Viện đang tập trung nghiên cứu nhân giống bằng công nghệ tế bào các loại cây: tre lấy măng, cây tếch ruột vàng, cây gió bầu tạo trầm, cây điều phục vụ cho công tác trồng rừng và phủ xanh đất trống, đồi trọc tại các tỉnh phía Nam. Tất cả các giống được tạo ra và nhân giống nói trên, đều được kiểm chứng trên cơ sở đánh giá các tính trạng, thông qua các chỉ thị phân tử để khẳng định cơ sở khoa học của qui trình chọn, tạo giống và duy trì tính ổn định của giống trước khi đưa vào sản xuất.

Hiện tại, đã cấy phôi bò sữa thụ tinh ống nghiệm vào bò nền và bò lai, chọn lọc và cấy phôi bò có giới tính xác định trước (bằng các phương pháp sinh học phân tử) tại các địa phương: Bắc Ninh, Hải Dương, Hưng Yên, Tp. Hồ Chí

Minh. Đang tiến hành cấy hợp tử bò sữa cao sản thụ tinh trong ống nghiệm cho trên 60 bò nền lai Sind. Kỹ thuật này hiện đã sản xuất được phôi thụ tinh ống nghiệm có giới tính xác định đạt 98% và đang tiến hành cấy phôi và đã có được bê sữa sinh ra bằng công nghệ cấy phôi.

Trong ngành công nghiệp, áp dụng công nghệ tế bào và công nghệ gen trong việc phát triển nhanh một số loại cây công nghiệp như cây nguyên liệu giấy, cây nguyên liệu dầu thực vật, tinh dầu, cây bông và cây có sợi.

Đã xác định được quy trình kỹ thuật và nuôi cấy phôi dứa cho 14 loại dứa của Việt Nam (riêng 2 loại dứa quý hiếm là dứa Sáp, dứa Dứa, đã tiến hành nuôi cấy thành công và đưa vào thực tiễn sản xuất được 3.685 phôi) với tỷ lệ nảy mầm trên 80% (gấp đôi tỷ lệ nảy mầm tự nhiên).

Đã nghiên cứu và áp dụng thành công kỹ thuật nhân giống vô tính cho 2 loài cây nguyên liệu chính của công nghiệp giấy là bạch đàn, keo lai và hàng năm đã cung cấp cho sản xuất được 2,5-2,8 triệu cây giống có chất lượng tốt (riêng năm 2002 đạt 4,3 triệu cây giống các loại). Sau 7 năm, trữ lượng cây đứng đạt 130 m³/ha, thu được khoảng 18 triệu đồng/ha cho một chu kỳ (trước đây chỉ đạt khoảng 12 triệu đồng). Kết quả kiểm tra cho thấy, các cây được tạo ra từ công nghệ tế bào có độ đồng nhất cao về các tính trạng chất lượng so với cây bố mẹ, có tính thích nghi cao.

Đã triển khai các nghiên cứu và ứng dụng CNSH trong việc tạo ra một số giống bông mới có năng suất cao, chất lượng tốt, trong đó nổi bật là việc áp dụng thành công cơ chế bất dục trong lai tạo, đã tạo ra giống GL03 đang được triển khai vào thực tiễn sản xuất tại Gia Lai ở quy mô lớn.

Đã thu thập và nghiên cứu chuyển nạp một số gen kháng sâu đục quả bông *CryIA(c)*, gen kháng thuốc diệt cỏ *Bar*, gen chịu mặn và chịu hạn TPS, T5PS vào các giống bông của Việt Nam. Xác lập được quy trình xét nghiệm gen chuyển bằng phương pháp PCR và chỉ thị kháng sinh Kanamycine và Hygromycine.

Đã tạo được một số giống bông thuần (trong đó có 1 giống C118 được công nhận là giống quốc gia) và một số giống bông lai có năng suất cao, chất lượng xơ tốt, có khả năng chống chịu sâu bệnh, kháng thuốc cỏ (trong đó có 4 giống là: L18, VN20, VN35, VN15 được công nhận là giống quốc gia. Tổng diện tích bông lai F1 của cả nước đạt 12.987 ha (chiếm 40,2% diện tích trồng các loại bông trồng hiện nay), năng suất đạt 16,3-18 tạ/ha (vượt trên 40% so với các giống bông khác). Năm 2002 đạt 22.467 tấn bông hạt (chiếm trên 66% tổng sản lượng bông toàn ngành).

Trong y tế, kết quả nổi bật của dự án “Đầu tư trang thiết bị sản xuất một số vacxin và huyết thanh điều trị dự phòng cho người”, đã đào tạo cán bộ kỹ thuật chuyên sâu cho các tiểu dự án vacxin viêm não, vacxin tả, vacxin viêm gan B và sản xuất kháng huyết thanh đại, đầu tư thiết bị kỹ thuật chuyên sâu cho các tiểu dự án, sản xuất ra sản phẩm đáp ứng nhu cầu thị trường, cụ thể: vacxin viêm não (2 triệu liều/năm 2000, 3 triệu/năm 2001, 3 triệu liều/năm 2002), vacxin tả (0,2 triệu liều/năm 2000, 1 triệu liều/năm 2001, 1 triệu liều/năm 2002) vacxin viêm gan B (0,93 triệu liều/năm 2000, 4,3 triệu liều/năm 2001, 4 triệu liều/năm 2002) và sản xuất kháng huyết thanh đại (10 ngàn ống/năm 2000, 500 ngàn ống/năm 2001, 500 ngàn ống/năm 2002); đặc biệt, Dự án đã

xuất khẩu ban đầu được 5.000 liều vacxin tả uống cho Hàn Quốc và 890.000 liều vacxin viêm não Nhật Bản cho Ấn Độ.

Trong quốc phòng, sản xuất được sinh phẩm chẩn đoán tả, dịch hạch, than, màng não cầu, vacxin *Leptospira*, huyết thanh kháng trực khuẩn mủ xanh; Autovaccine đường hô hấp. Sản xuất các thuốc thử chất độc hoá học, KIT. Ứng dụng công nghệ PCR chẩn đoán sốt rét, virus viêm gan B, lao, than, tổng hợp đoạn môi, PCR nhận dạng trong hình sự.

Trong ngành thủy sản, đã đáp ứng được nhu cầu con giống, đóng vai trò quan trọng hàng đầu trong phát triển có hiệu quả nuôi trồng thủy sản. Đã ứng dụng công nghệ gen; lai tạo và điều khiển giới tính nhằm nâng cao phẩm chất giống; công nghệ nuôi vỗ thuần thực thủy sản bố mẹ; công nghệ ương, ấp trứng và nuôi dưỡng ấu trùng đến giai đoạn giống; công nghệ sản xuất thức ăn tươi sống cho ấu trùng, thức ăn công nghiệp cho nuôi thương phẩm động vật thủy sản.

Thành công của Chương trình sản xuất giống trong thời gian qua đã giúp ngành thủy sản mở rộng số lượng đối tượng nuôi có giá trị kinh tế cao, phục vụ xuất khẩu. Cụ thể: công nghệ sản xuất giống tôm sú đã được mở rộng áp dụng từ Nam Trung Bộ ra các vùng địa lý khác trong cả nước, gồm cả Nam Bộ và Bắc Bộ. Đến năm 2002, số lượng trại giống đạt mức kỷ lục 4.760 trại với tổng sản lượng 19 tỷ con giống P₁₅. Việt Nam là một trong rất ít nước đã cho đẻ thành công, xây dựng quy trình sản xuất giống và nuôi tôm rảo. Hiện nay, đã chuyển giao công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm cho 12 tỉnh ven biển. Sản phẩm xuất khẩu sang thị trường khu vực. Đã cho đẻ nhân tạo thành công tôm càng

xanh, tôm nướng, tôm bạc. Đã sản xuất chủ động giống cua xanh và ghe, tạo thêm 2 đối tượng mới cho thị trường trong nước và khu vực.

Đã nghiên cứu thành công quy trình sản xuất giống và nuôi thương phẩm các loài ốc hương, điệp, trai ngọc, trai nước ngọt, bào ngư. Đã xây dựng được quy trình sản xuất giống cá giò, cá vược, cá song. Năm 2002, bước đầu đáp ứng nhu cầu con giống cho nuôi lồng khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng, Nghệ An, Vũng Tàu. Đã lưu giữ và bảo quản gen cá nước ngọt bao gồm 27 loài, dòng và giống gốc. Đã ứng dụng công nghệ điều khiển sinh sản nhân tạo của các đối tượng cá nước ngọt để sản xuất ra 12 tỷ cá bột, cung cấp đủ giống cho sản xuất.

Kết quả nghiên cứu nổi bật trong những năm gần đây là ứng dụng công nghệ di truyền điều khiển giới tính tạo đàn cá rô phi toàn đực, cá mè Vinh toàn cái, điều khiển giới tính tôm càng xanh thông qua giải phẫu tuyến điều khiển sự phát triển tính đực, nâng cao tốc độ sinh trưởng cá rô phi dòng GIFT lên 18% thông qua chọn giống. Công nghệ sản xuất giống rô phi toàn đực dòng GIFT đã cung cấp 75 vạn con giống cho thị trường 25 tỉnh. Dự kiến, năm 2003 sẽ sản xuất hàng chục triệu con giống rô phi toàn đực dòng GIFT, nhằm mở rộng diện tích và tạo đủ nguyên liệu xuất khẩu. Cùng với bảo quản nguồn gen sống, đã bước đầu thực hiện bảo quản gen lạnh cá có giá trị đa dạng sinh học cao. Đã thực hiện nghiên cứu về ứng dụng công nghệ bảo quản lạnh nguồn gen vi tảo có giá trị dinh dưỡng cao đối với ấu trùng động vật nuôi. Đã ứng dụng sản xuất giống dinh dưỡng rong câu chỉ vàng, rong câu cước, rong câu thất, rong câu sợi mảnh, rong sụn. Đã ứng

dụng công nghệ điều khiển môi trường nuôi sinh khối vi tảo cung cấp thức ăn cho quá trình nuôi ấu trùng một số loài động vật thủy sản. Đã sản xuất đại trà *Artemia* cung cấp cho thị trường trong nước và thế giới. Hàng năm, doanh thu từ nuôi *Artemia* đạt hàng chục triệu USD.

Đã nghiên cứu xây dựng phương pháp và quy trình phát hiện virus gây bệnh đốm trắng, đầu vàng ở tôm sú bằng kỹ thuật PCR. Phương pháp này hiện đang được áp dụng mở rộng trong kiểm dịch tôm sú, giúp kiểm tra chất lượng giống tôm trong quá trình sản xuất.

Đã nghiên cứu bước đầu xử lý chất thải bùn ao nuôi tôm, xử lý nước sạch cung cấp cho ao nuôi tôm, nước thải của các ao nuôi tôm bằng công nghệ vi sinh hoặc sử dụng công nghệ nuôi ghép rong câu, nuôi hàu, vẹm xanh trong hệ thống nuôi tuần hoàn nước hoặc áp dụng phương pháp nuôi sinh thái, nuôi sạch bằng chế phẩm sinh học. Vấn đề nuôi sinh thái và nuôi sạch đang được khuyến khích áp dụng trong nuôi trồng thủy sản hiện nay, nhằm bảo đảm tạo ra sản phẩm an toàn vệ sinh thực phẩm cho người tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Đã áp dụng các phương pháp mới nhất về vi sinh vật của NMKL (Bắc Âu), AOAC và FDA (Hoa Kỳ) để kiểm tra chất lượng hàng thủy sản. Triển khai áp dụng thành công kỹ thuật ELISA, kỹ thuật tiên tiến trong ngành sinh học phân tử để phát hiện nhanh dư lượng Chloramphenicol trong sản phẩm thủy sản. Trong thời gian tới, sẽ mở rộng các chỉ tiêu kiểm tra như dư lượng chất kích thích sinh sản, sinh trưởng, histamin và một số kháng sinh bị cấm khác. Đã nghiên cứu áp dụng

kỹ thuật PCR để phát hiện nhanh với độ chính xác cao các vi sinh vật gây bệnh có trong sản phẩm thủy sản như *Salmonella*, *Shigella*. Kết quả bước đầu đã giúp ngành thủy sản từng bước kiểm soát chất lượng nguyên liệu và thực phẩm thủy sản.

Đã nghiên cứu công nghệ chiết xuất một số chất có hoạt tính sinh học: phycoerythrin, phycocyanin, carageenan từ rong đỏ; enzym proteinaza, astaxanthin từ vỏ đầu tôm, công nghệ sử dụng chitosan nâng cao hiệu suất thu hồi agar trong rong đỏ, một số chất có hoạt tính sinh học cao trong sam biển. Đã áp dụng công nghệ enzym trong sản xuất nước mắm. Một vấn đề quan trọng trong lĩnh vực chế biến thủy sản hiện nay là xử lý phế liệu và chất thải từ nhà máy chế biến thủy sản. Để bảo vệ môi trường chung, trong thời gian qua, có khoảng 50% số nhà máy ở Việt Nam đã áp dụng công nghệ xử lý chất thải. Nhiều cơ sở chế biến thủy sản đã mạnh dạn đầu tư cho nhập công nghệ và xây dựng hệ thống xử lý chất thải.

Kết quả ứng dụng CNSH trong các hoạt động sản xuất của ngành thủy sản thời gian qua đã góp phần quan trọng tạo ra các kỹ thuật tiến bộ về sản xuất giống, quản lý môi trường, kiểm soát dịch bệnh, phát triển nuôi trồng thủy sản, mở rộng chế biến, góp phần quan trọng đảm bảo kinh tế thủy sản tăng trưởng nhanh chóng. Trong thời kỳ 1995-2001, tốc độ gia tăng của tổng sản lượng thủy sản là 11,2%/năm, của giá trị xuất khẩu thủy sản là 22,2%/năm. Năm 2002, tổng sản lượng đạt 2,41 triệu tấn, giá trị kim ngạch xuất khẩu đạt 2.014 triệu USD.

THAY LỜI KẾT LUẬN

Sau gần một thập kỷ triển khai thực hiện Nghị Quyết 18 CP-TTg của Thủ tướng Chính phủ, ngành CNSH còn non trẻ của nước ta đã được triển khai tương đối đồng bộ và đạt được những kết quả quan trọng, làm tiền đề cho sự phát triển trong giai đoạn tiếp theo. *Về nguồn nhân lực*, với xuất phát điểm là chưa có ngành, chưa có môn đào tạo, đến nay đã có hàng chục trường đại học mở chuyên ngành đào tạo CNSH, với quy mô khá lớn. Số cán bộ được đào tạo đã phát huy vai trò, bước đầu đáp ứng nhu cầu về nguồn nhân lực. Bên cạnh đó, chúng ta cũng đã mạnh dạn cho đào tạo ở nước ngoài, chuẩn bị cho giai đoạn phát triển theo chiều sâu trong tương lai gần. Việc đầu tư *cơ sở vật chất kỹ thuật* cho nghiên cứu là một đột phá rất quan trọng để nâng cao năng lực nghiên cứu, giảng dạy của đội ngũ cán bộ khoa học, mà kết quả đã được thể hiện rất sinh động và đa dạng ở những phần nêu trên. Cái được rất lớn của chúng ta là **Nghị Quyết 18 CP đã mở rộng hành lang pháp lý cho một ngành công nghệ cao phát triển ở nước ta - Ngành CNSH**, đã định ra được những hướng đi đúng đắn, bước đầu đã đặt nền tảng cơ bản cho nền công nghiệp CNSH của nước ta phát triển. Mặt khác, những kết quả nghiên cứu về CNSH đã thực sự đi vào thực tế các ngành kinh tế, giải quyết được rất nhiều việc làm, tạo ra nhiều của cải vật chất cho xã hội, đặc biệt tạo ra những sản phẩm xuất khẩu có hàm lượng “Tú tuệ CNSH Việt Nam”, góp phần quan trọng đẩy nhanh tiến trình hội nhập kinh tế quốc tế của nước ta.

Người xử lý

TS. Phùng Minh Lai

Tài liệu tham khảo:

1. Gs, Ts. Phạm Thị Trần Châu, “Công nghệ sinh học-những cơ hội và thách thức”, NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 2000.
2. Báo cáo của Bộ KH&CN theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
3. Báo cáo của Bộ Công nghiệp theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
4. Báo cáo của Cục KH&CN, Bộ Quốc phòng theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
5. Báo cáo của Bộ GDĐT theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
6. Báo cáo của Bộ Thủy Sản theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
7. Báo cáo của Bộ Nông Nghiệp & PTNT theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
8. Báo cáo của Bộ Y Tế theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
9. Báo cáo của Trung tâm KHTN&CNQG theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
10. Báo cáo của Trường Đại học Cần Thơ theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
11. Báo cáo của một số cơ sở sản xuất CNSH theo Nghị Quyết 18 CP, Hà Nội, 4/2003.
12. Tạp chí Khoa giáo, Số 2, Hà Nội, 2003.

