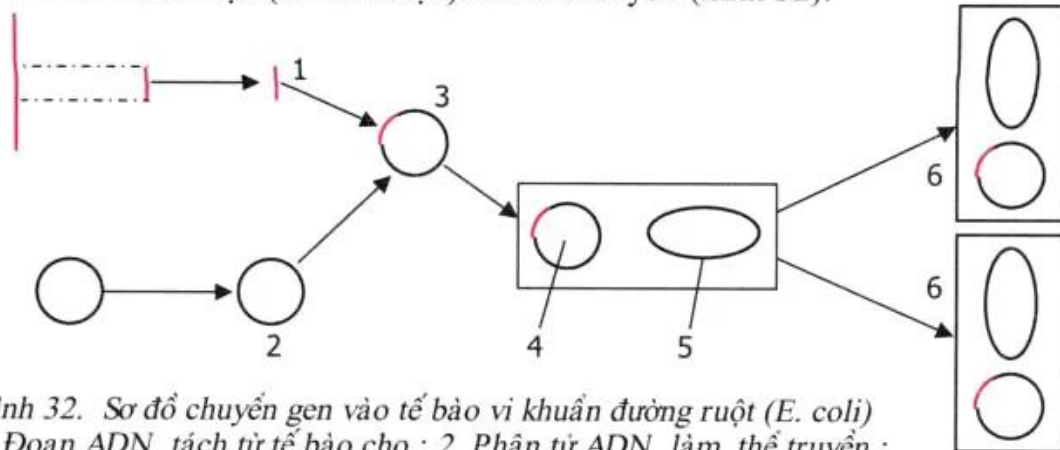


I – Khái niệm kĩ thuật gen và công nghệ gen

Kĩ thuật gen (kĩ thuật di truyền) là các thao tác tác động lên ADN để chuyển một đoạn ADN mang một hoặc một cụm gen từ tế bào của loài cho (tế bào cho) sang tế bào của loài nhận (tế bào nhận) nhờ thể truyền (hình 32).



Hình 32. Sơ đồ chuyển gen vào tế bào vi khuẩn đường ruột (*E. coli*)
 1. Đoạn ADN tách từ tế bào cho ; 2. Phân tử ADN làm thể truyền ;
 3. ADN tái tổ hợp ; 4. ADN tái tổ hợp trong tế bào vi khuẩn ;
 5. ADN dạng vòng (NST) của tế bào vi khuẩn ; 6. ADN tái tổ hợp của thế hệ tiếp theo.

Kĩ thuật gen gồm 3 khâu :

- Khâu 1 : Tách ADN NST của tế bào cho và tách phân tử ADN dùng làm thể truyền từ vi khuẩn hoặc virus.
- Khâu 2 : Tạo ADN tái tổ hợp (còn được gọi là “ADN lai”). ADN của tế bào cho và phân tử ADN làm thể truyền được cắt ở vị trí xác định nhờ các enzym cắt chuyên biệt, ngay lập tức, ghép đoạn ADN của tế bào cho vào ADN làm thể truyền nhờ enzym nối.
- Khâu 3 : Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận, tạo điều kiện cho gen đã ghép được biểu hiện.

Khi vào tế bào động vật, thực vật và nấm men, ADN tái tổ hợp được gắn vào NST của tế bào nhận, tự nhân đôi, truyền qua các thế hệ tế bào tiếp theo qua cơ chế phân bào, chỉ huy tổng hợp prôtêin đã mã hoá trong đoạn đó.

Khi vào tế bào vi khuẩn, đoạn ADN của tế bào cho có thể tồn tại cùng với thể truyền, độc lập với NST của tế bào nhận nhưng vẫn có khả năng tự nhân đôi và chỉ huy tổng hợp prôtêin tương ứng.

Kĩ thuật di truyền được ứng dụng để sản xuất ra các sản phẩm hàng hoá trên quy mô công nghiệp.

Công nghệ gen chỉ mới ra đời từ năm 1977, là ngành kĩ thuật về quy trình ứng dụng kĩ thuật gen.

▼ *Hãy trả lời các câu hỏi sau :*

- *Người ta sử dụng kĩ thuật gen vào mục đích gì ?*
- *Kĩ thuật gen gồm những khâu chủ yếu nào ?*
- *Công nghệ gen là gì ?*

II – Ứng dụng công nghệ gen

Trong sản xuất và đời sống, kĩ thuật gen được ứng dụng trong các lĩnh vực chính như sau :

1. Tạo ra các chủng vi sinh vật mới

Kĩ thuật gen được ứng dụng để tạo ra các chủng vi sinh vật mới có khả năng sản xuất nhiều loại sản phẩm sinh học (axit amin, prôtêin, vitamin, enzym, hoocmôn, kháng sinh...) với số lượng lớn và giá thành rẻ.

Như ta đã biết, tế bào nhận được dùng phổ biến hiện nay là *E. coli* (vi khuẩn đường ruột) và nấm men. Chúng có ưu điểm là dễ nuôi cấy và có khả năng sinh sản rất nhanh, dẫn đến tăng nhanh số bản sao của gen được chuyển. Tế bào *E. coli* sau 30 phút lại nhân đôi. Sau 12 giờ, một tế bào ban đầu sẽ sinh ra 16 triệu tế bào. Những điều nêu trên giúp ta hiểu rõ tại sao dùng chủng *E. coli* được cấy gen mã hoá hoocmôn insulin ở người trong sản xuất thì giá thành insulin để chữa bệnh đái tháo đường rẻ hơn hàng vạn lần so với trước đây phải tách chiết từ mô động vật. Tương tự như vậy, người ta đã sử dụng vi khuẩn *E. coli* được chuyển gen từ xạ khuẩn để nâng cao hiệu quả sản xuất các chất kháng sinh.

2. Tạo giống cây trồng biến đổi gen

Trên thế giới, bằng kĩ thuật gen người ta đã đưa nhiều gen quy định nhiều đặc điểm quý như năng suất và hàm lượng dinh dưỡng cao, kháng sâu bệnh, kháng thuốc diệt cỏ dại và chịu được các điều kiện bất lợi, tăng thời hạn bảo quản, khó bị dập nát khi vận chuyển... vào cây trồng.

Người ta đã chuyển được gen quy định tổng hợp β – carôten (tiền vitamin A) vào tế bào cây lúa và tạo ra giống lúa giàu vitamin A, góp phần cải thiện tình trạng thiếu vitamin A của hơn 100 triệu trẻ em trên thế giới (hằng năm có 2 triệu trẻ em tử vong vì thiếu vitamin A) ; chuyển được gen từ một giống đậu của Pháp vào tế bào cây lúa làm tăng hàm lượng sắt trong gạo lên 3 lần, khắc phục tình trạng thiếu sắt và thiếu máu ở người. Ở Anh, gen tạo chất flavônol chống bệnh ung thư và bệnh tim mạch từ thuốc lá cảnh (*Petunia hybrida*) đã được cấy vào cà chua ; chuyển gen kháng sâu từ đậu tương dại vào đậu tương trồng và ngô, chuyển gen kháng được nhiều loại thuốc diệt cỏ từ thuốc lá cảnh vào cây đậu tương, chuyển gen kháng virus gây thối củ vào khoai tây...

Ở Việt Nam, trong điều kiện phòng thí nghiệm đã chuyển được gen kháng rầy nâu, kháng sâu, kháng bệnh bạc lá, kháng một số loại nấm, gen tổng hợp vitamin A,

gen kháng virut, gen chín sớm... vào một số cây trồng như lúa, ngô, khoai tây, cà chua, cải bắp, thuốc lá, đu đủ.

3. Tạo động vật biến đổi gen

Thành tựu chuyển gen vào động vật còn rất hạn chế vì các hiệu quả phụ do gen được chuyển gây ra ở động vật biến đổi gen.

Trên thế giới, người ta đã chuyển gen sinh trưởng ở bò vào lợn, giúp cho hiệu quả tiêu thụ thức ăn cao hơn, hàm lượng mỡ ít hơn lợn bình thường. (Nhưng ở con lợn trên lại xuất hiện các vấn đề như tim nở to, hay bị loét dạ dày, viêm da). Đã chuyển được gen xác định mùi sữa ở người vào tế bào phôi bò cái làm cho sữa bò có mùi sữa người và dễ tiêu hoá dùng để nuôi trẻ trong vòng 6 tháng tuổi. Đã chuyển được gen tổng hợp hoocmôn sinh trưởng và gen chịu lạnh từ cá Bắc Cực vào cá hồi và cá chép.

Ở Việt Nam, đã chuyển được gen tổng hợp hoocmôn sinh trưởng ở người vào cá trạch. Đến nay, động vật biến đổi gen chủ yếu dùng trong nghiên cứu sự biểu hiện của một số gen và sản xuất thử nghiệm một số prôtêin có giá trị cao.

III – Khái niệm Công nghệ sinh học

Ngành công nghệ sử dụng tế bào sống và các quá trình sinh học để tạo ra các sản phẩm sinh học cần thiết cho con người được gọi là Công nghệ sinh học.

Các lĩnh vực trong Công nghệ sinh học hiện đại gồm :

- Công nghệ lên men để sản xuất các chế phẩm vi sinh dùng trong chăn nuôi, trồng trọt và bảo quản.
- Công nghệ tế bào thực vật và động vật.
- Công nghệ chuyển nhân và phôi.
- Công nghệ sinh học xử lí môi trường.
- Công nghệ enzym/prôtêin để sản xuất axit amin từ nhiều nguồn nguyên liệu, chế tạo các chất cảm ứng sinh học (biosensor) và thuốc phát hiện chất độc.
- Công nghệ gen là công nghệ cao và là công nghệ quyết định sự thành công của cuộc cách mạng sinh học.
- Công nghệ sinh học y - dược (Công nghệ sinh học trong Y học và dược phẩm).

Hiện nay trên thế giới và Việt Nam, Công nghệ sinh học được coi là hướng ưu tiên đầu tư và phát triển. Theo số liệu của Tổ chức hướng dẫn sinh học cho Công nghệ sinh học (1999) thì giá trị sản lượng của một số sản phẩm công nghệ sinh học trên thị trường thế giới năm 1998 đạt 40 – 65 tỉ đôla Mỹ (USD), năm 1999 đạt 65 tỉ USD, dự báo năm 2010 sẽ đạt 1000 tỉ USD.

▼ *Hãy trả lời các câu hỏi sau :*

- Công nghệ sinh học là gì ? Gồm những lĩnh vực nào ?
- Tại sao Công nghệ sinh học là hướng ưu tiên đầu tư và phát triển trên thế giới và ở Việt Nam ?

Kỹ thuật gen là tập hợp những phương pháp tác động định hướng lên ADN cho phép chuyển gen từ một cá thể của một loài sang cá thể của loài khác. Kỹ thuật gen gồm 3 khâu cơ bản là : tách ; cắt, nối để tạo ADN tái tổ hợp ; đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận.

Công nghệ gen là ngành kỹ thuật về quy trình ứng dụng kỹ thuật gen. Trong sản xuất, công nghệ gen được ứng dụng trong việc tạo ra các sản phẩm sinh học, tạo ra các giống cây trồng và động vật biến đổi gen.

Công nghệ sinh học là một ngành công nghệ sử dụng tế bào sống và các quá trình sinh học để tạo ra các sản phẩm sinh học cần thiết cho con người. Công nghệ sinh học gồm các lĩnh vực là : Công nghệ lên men, Công nghệ tế bào, Công nghệ enzym, Công nghệ chuyển nhân và chuyển phôi, Công nghệ sinh học xử lý môi trường, Công nghệ gen, Công nghệ sinh học y - dược.

Câu hỏi và bài tập

1. Kỹ thuật gen là gì ? Gồm những khâu cơ bản nào ? Công nghệ gen là gì ?
2. Trong sản xuất và đời sống, công nghệ gen được ứng dụng trong những lĩnh vực chủ yếu nào ?
3. Công nghệ sinh học là gì ? Gồm những lĩnh vực nào ? Cho biết vai trò của Công nghệ sinh học và từng lĩnh vực của nó trong sản xuất và đời sống.

Em có biết ?

Năm 2002, diện tích trồng cây chuyển gen trên thế giới đã đạt tới 58,7 triệu ha. Trong số đó, cây đậu nành kháng thuốc diệt cỏ : 36,5 triệu ha ; ngô kháng được sâu gây hại : 7,7 triệu ha ; cải dầu kháng thuốc diệt cỏ : 3,3 triệu ha ; ngô kháng thuốc diệt cỏ : 2,5 triệu ha ; bông kháng sâu : 2,4 triệu ha ; bông kháng thuốc diệt cỏ : 2,2 triệu ha ; bông vừa kháng sâu vừa kháng thuốc diệt cỏ : 2,2 triệu ha ; ngô vừa kháng sâu vừa kháng thuốc diệt cỏ : 2,2 triệu ha (theo Clive James, 2002).

Đặc điểm nổi bật nhất của cây trồng biến đổi gen trong thời gian từ 1996 – 2002 là tính kháng thuốc diệt cỏ, đứng thứ 2 là tính kháng sâu bệnh. Trong năm 2003, tổng diện tích trồng cây chuyển gen trên toàn cầu là 67,7 triệu ha.

Viện Nghiên cứu lúa gạo Quốc tế đã chuyển thành công các gen vào hai giống lúa tẻ đặc sản Nam Bộ là Nàng hương chợ Đào và Một bụi. Đó là gen quy định tổng hợp vitamin A, gen BT quy định khả năng kháng sâu đục thân, gen quy định hàm lượng nguyên tố vi lượng sắt, gen quy định hạt gạo có màu hồng.

Người ta đã tạo thành công các virus tiêu diệt các tế bào ung thư bằng chuyển gen. Các virus này tấn công và phá hủy các tế bào ung thư phổi và ruột kết.