

## I - CÔNG NGHỆ GEN

### 1. Khái niệm công nghệ gen

Công nghệ gen là quy trình tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới. Kỹ thuật tạo ADN tái tổ hợp để chuyển gen từ tế bào này sang tế bào khác (được gọi là kỹ thuật chuyển gen) đóng vai trò trung tâm của công nghệ gen.

### 2. Các bước cần tiến hành trong kĩ thuật chuyển gen

#### a) Tạo ADN tái tổ hợp

Trong công nghệ gen, để đưa một gen từ tế bào này sang tế bào khác, người ta thường phải sử dụng một phân tử ADN đặc biệt được gọi là thể truyền (còn gọi là vector). Kỹ thuật gắn gen cần chuyển vào thể truyền được gọi là kỹ thuật tạo ADN tái tổ hợp. ADN tái tổ hợp là một phân tử ADN nhỏ được lắp ráp từ các đoạn ADN lấy từ các tế bào khác nhau (thể truyền và gen cần chuyển).

Thể truyền thực chất là một phân tử ADN nhỏ có khả năng nhân đôi một cách độc lập với hệ gen của tế bào cũng như có thể gắn vào hệ gen của tế bào. Thể truyền có thể là các plasmid, virut (thực chất là ADN của virut đã được biến đổi) hoặc thậm chí là một số NST nhân tạo (như đã làm ở nấm men). Plasmid là phân tử ADN nhỏ, dạng vòng, thường có trong tế bào chất của nhiều loài vi khuẩn. Plasmid có khả năng nhân đôi độc lập với hệ gen của tế bào. Trong một tế bào, mỗi loại plasmid thường có nhiều bản sao.

Để tạo ADN tái tổ hợp, chúng ta cần phải tách chiết được thể truyền và gen cần chuyển ra khỏi tế bào. Khi có được 2 loại ADN thì cần phải xử lí chúng bằng một loại enzym giới hạn (restrictaza) để tạo ra cùng một loại “đầu dính” có thể khớp nối các đoạn ADN với nhau và sau đó dùng một loại “keo dính” là enzym ligaza để gắn chúng lại thành ADN tái tổ hợp.

#### b) Đưa ADN tái tổ hợp vào trong tế bào nhận

Để đưa ADN tái tổ hợp vào trong tế bào, người ta có thể dùng muối  $\text{CaCl}_2$  hoặc dùng xung điện để làm dẫn màng sinh chất của tế bào, làm cho phân tử ADN tái tổ hợp dễ dàng đi qua màng.

### **c) Phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp**

Khi chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận, ta rất khó nhận biết được tế bào nào đã nhận được ADN tái tổ hợp, tế bào nào không nhận được. Để làm được điều này, các nhà khoa học phải chọn thể truyền có gen đánh dấu. Nhờ có các gen đánh dấu, người ta có thể biết được các tế bào có ADN tái tổ hợp, vì sản phẩm của các gen đánh dấu có thể dễ dàng được nhận biết bằng các kĩ thuật nhất định.

## **II - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GEN TRONG TẠO GIỐNG BIẾN ĐỔI GEN**

### **1. Khái niệm sinh vật biến đổi gen**

Sinh vật biến đổi gen là sinh vật mà hệ gen của nó đã được con người làm biến đổi cho phù hợp với lợi ích của mình. Người ta có thể làm biến đổi hệ gen của một sinh vật theo 3 cách sau :

- Đưa thêm một gen lạ (thường là gen của một loài khác) vào hệ gen. Sinh vật có được gen của loài khác bằng cách này được gọi là sinh vật chuyển gen.
- Làm biến đổi một gen đã có sẵn trong hệ gen. Một gen nào đó của sinh vật có thể được làm biến đổi cho nó sản xuất nhiều sản phẩm hơn (ví dụ, tạo ra nhiều hoocmôn sinh trưởng hơn bình thường) hoặc làm cho nó được biểu hiện một cách khác thường (ví dụ, biểu hiện ở những mô mà bình thường nó không được biểu hiện).
- Loại bỏ hoặc làm bất hoạt một gen nào đó trong hệ gen. Một gen không mong muốn nào đó của sinh vật được loại bỏ hoặc làm cho bất hoạt, ví dụ cà chua biến đổi gen có gen làm chín quả bị bất hoạt, vì thế quả cà chua có thể được vận chuyển đi xa hoặc bảo quản lâu dài mà không bị hỏng.

### **2. Một số thành tựu tạo giống biến đổi gen**

#### **a) Tạo động vật chuyển gen**

Để tạo ra một con vật chuyển gen, người ta thường lấy trứng ra khỏi con vật nào đó rồi cho thụ tinh trong ống nghiệm. Sau đó, tiêm gen cần chuyển vào hợp tử và hợp tử phát triển thành phôi. Tiếp đến, cấy phôi đã được chuyển gen vào trong tử cung của con vật khác để nó mang thai và sinh đẻ bình thường. Nếu gen được chuyển gắn thành công vào hệ gen của hợp tử và phôi phát triển bình thường thì sẽ cho ra đời một con vật chuyển gen. Hình 20.1a tóm tắt quy trình chuyển gen prôtêin người vào cừu và hình 20.1b cho thấy chuột bạch chuyển gen có gen hoocmôn sinh trưởng của chuột cống nên có khối lượng gấp đôi so với con chuột bình thường cùng lứa. Đây là một trong những thử nghiệm chuyển gen thành công đầu tiên trên động vật.

**Hình 20.1.** a) Sơ đồ minh họa quá trình tạo cừu biến đổi gen sản sinh prôtêin người trong sữa ; b) Chuột nhắt chuyển gen chứa gen hormone sinh trưởng của chuột cống (chuột to bên trái nặng 44g so với chuột cùng lứa bên phải nặng 26g)

### b) Tạo giống cây trồng biến đổi gen

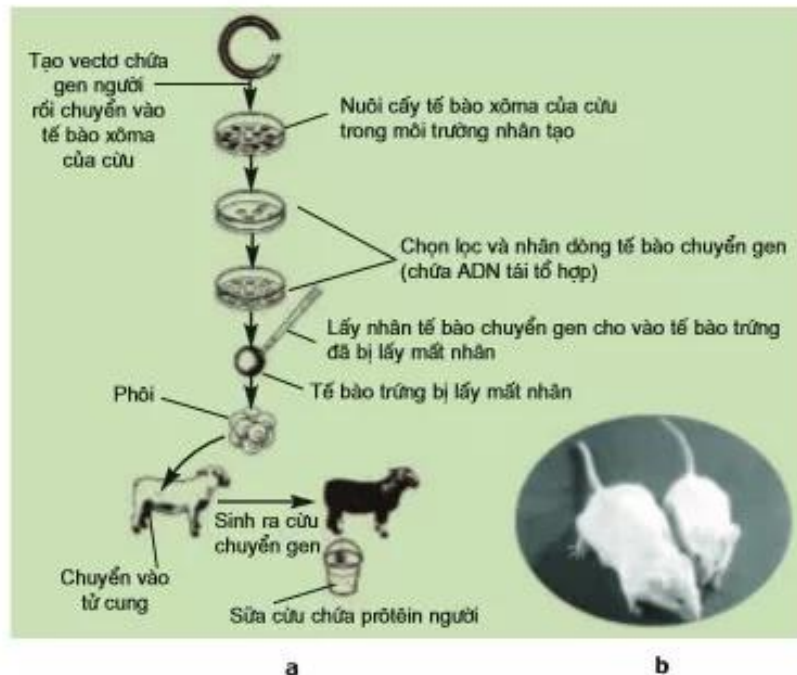
Nhờ công nghệ gen, người ta có thể tạo ra nhiều giống cây trồng quý hiếm. Ví dụ, các nhà khoa học đã chuyển gen trừ sâu từ vi khuẩn vào cây bông

và đã tạo được giống bông kháng sâu hại. Khi sâu ăn lá cây bông này, chất độc do gen của vi khuẩn tạo ra sẽ giết chết sâu. Các nhà khoa học cũng tạo được giống lúa “gạo vàng” có khả năng tổng hợp  $\beta$  - carôten (tiền chất tạo ra vitamin A) trong hạt.

Tạo giống cây biến đổi gen có sản phẩm được bảo quản tốt hơn cũng được các nhà khoa học quan tâm.

### c) Tạo dòng vi sinh vật biến đổi gen

Công nghệ gen có thể được ứng dụng để tạo ra các dòng vi khuẩn mang gen của loài khác như gen insulin của người. Những dòng vi khuẩn này với khả năng sinh sản cao nên có thể nhanh chóng sản sinh ra một lượng lớn insulin làm thuốc chữa bệnh tiểu đường. Hiện nay, nhiều dòng vi sinh vật biến đổi gen đã được tạo ra nhằm phục vụ các mục đích khác nhau của con người, trong đó có việc làm sạch môi trường như phân huỷ rác thải, dầu loang,...



- Công nghệ gen là quy trình công nghệ dùng để tạo ra các sinh vật biến đổi gen hoặc chuyển gen. Trong đó, chuyển gen từ tế bào này sang tế bào khác là quy trình then chốt.
- Công nghệ gen đã góp phần tạo ra các sinh vật biến đổi gen có những đặc tính quý hiếm có lợi cho con người.
- Sinh vật biến đổi gen là sinh vật mà hệ gen của nó đã được con người làm biến đổi cho phù hợp với lợi ích của mình.

## Câu hỏi và bài tập

1. Hãy chọn phương án trả lời đúng.  
Người ta phải dùng thể truyền để chuyển một gen từ tế bào này sang tế bào khác là vì  
A. nếu không có thể truyền thì gen cần chuyển sẽ không chui vào được tế bào nhận.  
B. nếu không có thể truyền thì gen có vào được tế bào nhận cũng không thể nhân lên và phân li đồng đều về các tế bào con khi tế bào phân chia.  
C. nếu không có thể truyền thì khó có thể thu được nhiều sản phẩm của gen trong tế bào nhận.  
D. nếu không có thể truyền thì gen sẽ không thể tạo ra sản phẩm trong tế bào nhận.
2. Hệ gen của sinh vật có thể được biến đổi bằng những cách nào ?
3. Trình bày phương pháp tạo động vật chuyển gen và những thành tựu tạo giống động vật biến đổi gen.
4. Trình bày những thành tựu tạo giống cây trồng và vi sinh vật biến đổi gen.
5. Trong việc thay thế các gen gây bệnh ở người bằng các gen lành, tại sao các nhà khoa học lại nghiên cứu sử dụng virut làm thể truyền mà không dùng thể truyền là plasmid ?

## Em có biết ?

### NHỮNG CON VẬT KỈ LẠ !

Bạn đã thấy có con dê nào sản xuất ra tơ nhện trong sữa của nó chưa ? Hình 20.2a chụp những con dê như vậy. Đó là những con dê biến đổi gen có chứa gen quy định prôtêin tơ nhện. Người ta có thể "kéo" tơ nhện từ sữa dê để sản xuất áo giáp chống đạn đấy !



a



b

Hình 20.2b cho thấy những con cừu có gen prôtêin huyết tương người. Prôtêin huyết tương người được cừu sản xuất và tiết vào sữa. Có thể tách chúng từ sữa để tạo các viên thuốc chữa bệnh cho con người.

Hình 20.2. Những con vật kỉ lạ : a) Dê biến đổi gen ; b) Cừu biến đổi gen