

I - KHÁI NIỆM CÔNG NGHỆ GEN

Công nghệ gen là quy trình tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi, có thêm gen mới, từ đó tạo ra cơ thể với những đặc điểm mới. Hiện nay, công nghệ gen đang được thực hiện phổ biến là tạo ra phân tử ADN tái tổ hợp để chuyển gen.

Kĩ thuật chuyển gen là chuyển một đoạn ADN từ tế bào cho sang tế bào nhận bằng nhiều cách, ví dụ : dùng các thể truyền - vectơ chuyển gen là plasmid (hình 25.1) hoặc thực khuẩn thể (phago) hoặc dùng súng bắn gen...

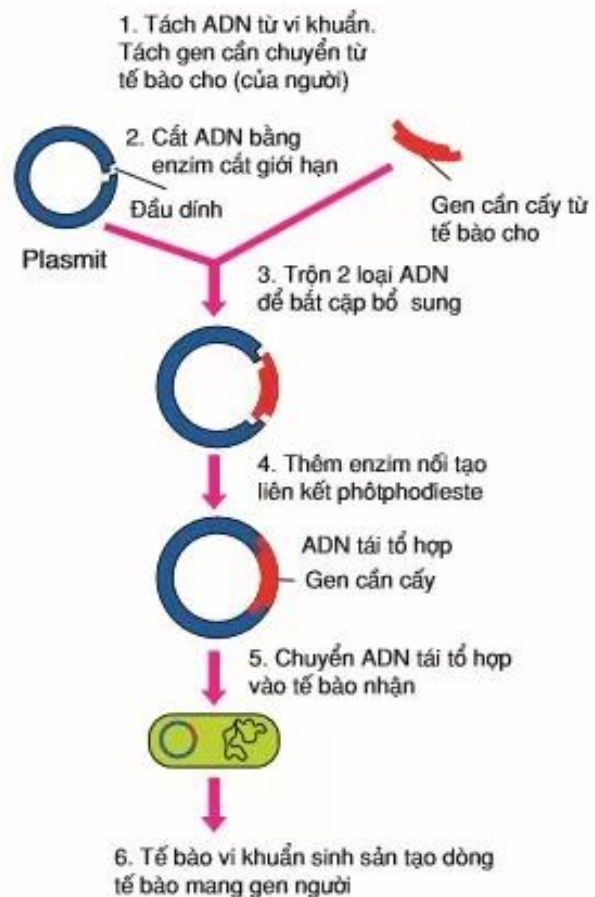
II - QUY TRÌNH CHUYỂN GEN

▼ Quan sát hình 25.1, hãy cho biết kĩ thuật chuyển gen có mấy khâu chủ yếu ?

1. Tạo ADN tái tổ hợp

Trong công nghệ gen, để đưa một gen từ tế bào này sang tế bào khác cần phải sử dụng một phân tử ADN đặc biệt được gọi là thể truyền. Kĩ thuật gắn gen cần chuyển vào thể truyền được gọi là kĩ 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 nguồn khác nhau (gồm thể truyền và gen cần chuyển).

Sinh học phân tử đã phát hiện và hiểu rõ cơ chế tác động của hàng loạt enzym. Nhờ đó, các nhà khoa học đã sử dụng chúng thành những công cụ hữu hiệu trong việc cắt (dùng restrictaza), nối (dùng ligaza) để tạo ADN tái tổ hợp.



Hình 25.1. Sơ đồ chuyển gen bằng plasmid

Các enzym giới hạn còn gọi là các enzym cắt giới hạn. Mỗi loại enzym cắt giới hạn sẽ cắt hai mạch đơn của phân tử ADN ở những vị trí nucleôtit xác định. Các vị trí này gọi là trình tự nhận biết. Kết quả là tạo ra các đầu dính. Trên hình 25.1 là sơ đồ chuyển gen bằng plasmit. Việc cắt ADN của tế bào cho và ADN của plasmit do cùng một loại enzym cắt giới hạn. Kết quả tạo ra các đầu dính có trình tự giống nhau. Khi trộn đoạn ADN của tế bào cho với ADN plasmit đã cắt hỏ, các đầu dính bắt cặp bổ sung với nhau. Enzim nối (ligaza) có chức năng tạo liên kết photphodieste làm liền mạch ADN. Plasmit mang gen lạ gọi là ADN tái tổ hợp.

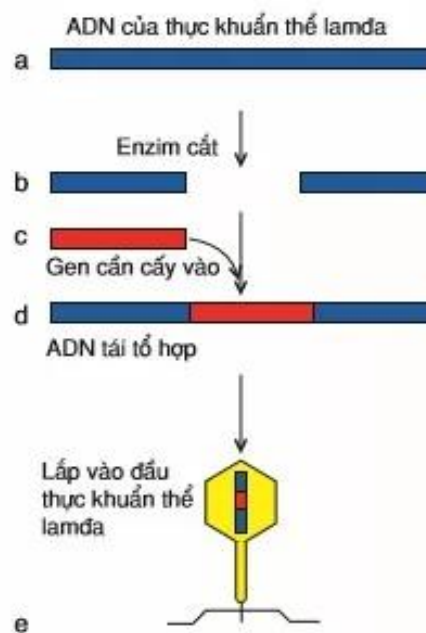
Để chuyển một gen mong muốn từ sinh vật này sang sinh vật khác, người ta sử dụng các vật chuyển gen hay vectơ chuyển gen. Vectơ chuyển gen là phân tử ADN có khả năng tự nhân đôi, tồn tại độc lập trong tế bào và mang được gen cần chuyển. Có nhiều loại vectơ chuyển gen như :

- Plasmit nằm trong tế bào chất của vi khuẩn, là ADN vòng, mạch kép. Trong tế bào vi khuẩn có chứa hàng chục plasmit.
- Vectơ chuyển gen cũng có thể là thực khuẩn thể lamda (phagơ λ), đó là virut lây nhiễm vi khuẩn (hình 25.2), đoạn ADN của tế bào cho (gen cần cấy) được gắn vào ADN của nó thành ADN tái tổ hợp.

2. Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận

Phương pháp biến nạp : để đưa ADN tái tổ hợp vào trong tế bào, các nhà khoa học có thể dùng muối CaCl_2 hoặc dùng xung điện để làm dãn màng sinh chất của tế bào. Khi đó, phân tử ADN tái tổ hợp dễ dàng chui qua màng vào trong tế bào.

Trường hợp thể truyền là virut lây nhiễm vi khuẩn, khi chúng mang gen cần chuyển và xâm nhập vào tế bào vật chủ (vi khuẩn) được gọi là phương pháp tải nạp.



Hình 25.2. Sơ đồ chuyển gen dùng thực khuẩn thể lamda

- ADN của thực khuẩn thể lamda ;
- ADN bị cắt thành hai đoạn ;
- Gen cần cấy vào (gen lạ) ;
- Tạo ADN tái tổ hợp ;
- Thực khuẩn thể lamda có ADN tái tổ hợp.

Khi đã được chuyển vào tế bào chủ, ADN tái tổ hợp điều khiển tổng hợp loại prôtêin đặc thù đã được mã hoá trong nó.

3. Tách dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp

Để nhận biết được tế bào vi khuẩn nào đã nhận được ADN tái tổ hợp, các nhà khoa học phải chọn thể truyền có các dấu chuẩn hoặc các gen đánh dấu. Nhờ đó, ta dễ dàng nhận biết sự có mặt của ADN tái tổ hợp. Gen đánh dấu có thể là gen kháng kháng sinh. Ví dụ, tế bào nhận là loại mẫn cảm với chất kháng sinh (như tetraxiclin) ; Khi plasmit đã được chuyển gen có gen kháng với tetraxiclin vào trong tế bào mẫn cảm, nó sẽ trở nên kháng được thuốc kháng sinh. Do đó, khi bổ sung tetraxiclin vào môi trường nuôi, tất cả các tế bào không chứa ADN tái tổ hợp sẽ bị chết, trong bình nuôi lúc này chỉ còn lại các tế bào có chứa ADN tái tổ hợp. Dòng tế bào này được nuôi để sản xuất ra sản phẩm mong muốn.

III - THÀNH TỰU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GEN

Thành tựu nổi bật nhất trong ứng dụng công nghệ gen là khả năng cho tái tổ hợp thông tin di truyền giữa các loài đứng xa nhau trong bậc thang phân loại mà lai hữu tính không thể thực hiện được (hình 25.3).

Công nghệ gen được ứng dụng nhằm tạo ra các sinh vật chuyển gen. Sinh vật chuyển gen là các cá thể được bổ sung vào bộ gen của mình những gen đã được tái tổ hợp hoặc những gen đã được sửa chữa, do đó còn gọi là sinh vật biến đổi gen. Sản phẩm của sinh vật biến đổi gen phục vụ tốt hơn cho cuộc sống của con người cả về số lượng và chất lượng.



Hình 25.3.
Chuột nhắt mang gen hoocmôn tăng trưởng của chuột cống - GH (chuột bên trái) to hơn khoảng 2 lần chuột bình thường không mang gen này (chuột bên phải)

- Công nghệ gen là một quy trình công nghệ dùng để tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới, từ đó tạo ra cơ thể với những đặc điểm mới.
- Để tách dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp cần phải chọn tế bào nhận và vectơ chuyển gen có những dấu hiệu đặc trưng.
- Sinh vật chuyển gen được bổ sung những gen tái tổ hợp hoặc những gen được sửa chữa vào bộ gen của mình còn gọi là sinh vật biến đổi gen.

Câu hỏi và bài tập

1. Công nghệ gen là gì ? ADN tái tổ hợp là gì ?
2. Trình bày quy trình tạo ADN tái tổ hợp, chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận.
3. Làm cách nào nhận biết được dòng tế bào đã nhận được ADN tái tổ hợp ?
4. Sinh vật chuyển gen là gì ? Lợi ích của sinh vật chuyển gen như thế nào ? Cho ví dụ.
5. Hãy chọn phương án đúng nhất. Thành quả của công nghệ gen là
 - A. tuyển chọn được các gen mong muốn ở vật nuôi, cây trồng.
 - B. cấy được gen của động vật vào thực vật.
 - C. cấy được gen của người vào vi sinh vật.
 - D. tất cả các phương án trên.

Em có biết

CUỘC CÁCH MẠNG SINH HỌC MỚI

Sự ra đời của kĩ thuật di truyền đã khẳng định cuộc Cách mạng sinh học mới cao hơn hẳn về chất so với Cách mạng xanh vào những năm 60 của thế kỉ XX, đôi khi còn gọi là sự bùng nổ của Công nghệ sinh học. Công nghệ sinh học là việc ứng dụng các hệ thống và quá trình sinh học vào công nghệ và sản xuất ở mức tế bào và phân tử.

Các phương pháp công nghệ sinh học mới khác các phương pháp công nghệ sinh học cổ xưa là biết sử dụng kĩ thuật di truyền vào tạo giống và sản xuất. Quá trình cải biến các sinh vật để tạo sản phẩm mới bằng kĩ thuật di truyền phải trải qua nhiều công đoạn phức tạp đúng với nghĩa là một công nghệ. Ví dụ : Quá trình từ nuôi tế bào, chiết tách ADN, cắt ADN, tạo ADN tái tổ hợp, chuyển gen... đến thu nhận prôtêin và peptit tổng cộng có tất cả hơn 40 công đoạn.

Sự phát triển của kĩ thuật di truyền đã tạo nên một lĩnh vực mới mà hiện nay được coi là Công nghệ sinh học phân tử, đỉnh cao của Công nghệ sinh học. Năm 1987, cơ quan đánh giá công nghệ của Hoa Kỳ (US office of Technology assesment) cho rằng : "Cuộc cách mạng khoa học mới chứng tỏ rằng Công nghệ sinh học phân tử có thể thay đổi cuộc sống và tương lai của các công dân một cách mạnh mẽ như cuộc Cách mạng công nghiệp đã làm cách đây hai thế kỉ và cuộc Cách mạng của máy điện toán hiện nay".