

I - DI TRUYỀN THEO DÒNG MẸ

Ở thể lưỡng bội, các giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng) đều mang bộ NST đơn bội (n) trong nhân, nhưng khối tế bào chất ở giao tử cái lớn gấp nhiều lần khối tế bào chất ở giao tử đực. Sự khác biệt này có ảnh hưởng nhất định tới sự di truyền của một số tính trạng.

Ví dụ, khi lai hai thứ đại mạch xanh lục bình thường và lục nhạt với nhau thì thu được kết quả như sau :

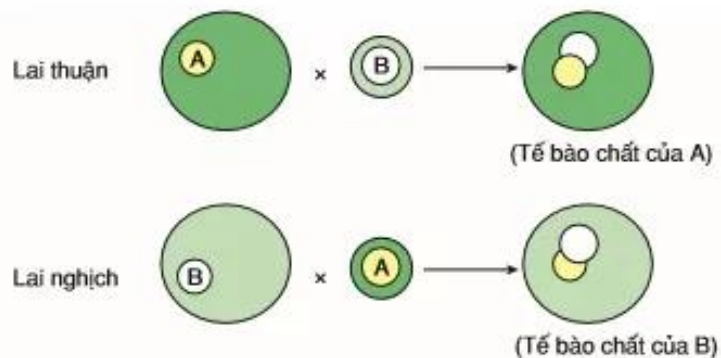
Lai thuận : P. ♀ Xanh lục × ♂ Lục nhạt → F₁ : 100% Xanh lục.

Lai nghịch : P. ♀ Lục nhạt × ♂ Xanh lục → F₁ : 100% Lục nhạt.

Cơ sở tế bào của hai phép lai trên được minh hoạ ở hình 16.1.

▼ Quan sát hình 16.1 và hãy cho biết :

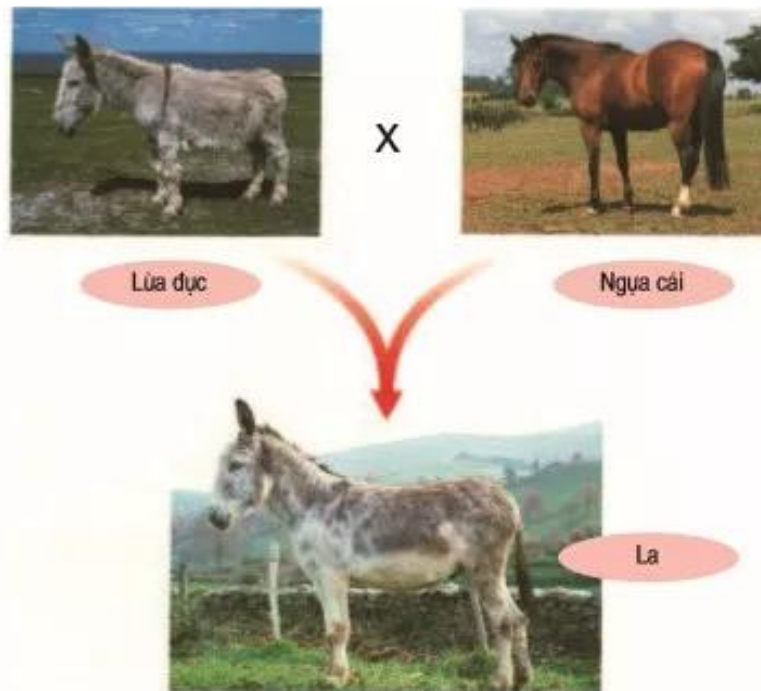
- Nhân và tế bào chất của hai hợp tử được tạo ra do lai thuận và lai nghịch giống và khác nhau như thế nào ?
- Vì sao con lai mang tính trạng của mẹ ?



Hình 16.1. Cơ sở tế bào của lai thuận và lai nghịch

Trong thí nghiệm trên, sự di truyền tính trạng xanh lục liên quan với tế bào chất ở tế bào trứng của cây mẹ xanh lục (lai thuận), còn sự di truyền tính trạng lục nhạt chịu ảnh hưởng của tế bào chất ở tế bào trứng của cây mẹ xanh lục nhạt (lai nghịch). Vì vậy, hiện tượng di truyền này là di truyền tế bào chất (hay di truyền ngoài nhân hoặc ngoài NST). Do con lai mang tính trạng của mẹ nên di truyền tế bào chất được xem là di truyền theo dòng mẹ. Nhưng không phải mọi hiện tượng di truyền theo dòng mẹ đều là di truyền tế bào chất.

Năm 1909 Coren (Correns) là người đầu tiên phát hiện ở cây hoa phấn (*Mirabilis jalapa*) có sự di truyền tế bào chất. Di truyền tế bào chất còn được biểu hiện ở các đối tượng khác nhau. Từ thời cổ người ta đã cho ngựa cái giao phối với lừa đực tạo ra con la dai sức, leo núi giỏi (hình 16.2). Lừa cái giao phối với ngựa đực tạo ra con bác-đô thấp hơn con la, móng bé tựa như lừa.



Hình 16.2. Ngựa cái giao phối với lừa đực tạo ra con la

Ở thực vật hoang dại và cây trồng (ngô, hành tây, cà chua, đậu...) còn bắt gặp các dạng không tạo phấn hoa, hay có phấn hoa nhưng không có khả năng thụ tinh. Hiện tượng này được gọi là bất thụ đực. Bất thụ đực được nghiên cứu kĩ nhất ở ngô (bắp). Khi cây bất thụ đực làm cây cái được thụ tinh bởi phấn hoa cây hữu thụ bình thường thì thế hệ con tất cả đều bất thụ đực. Khi lặp lại phép lai này qua hàng loạt thế hệ thì tình trạng bất thụ đực không bị mất đi mà di truyền theo dòng mẹ hay di truyền tế bào chất. Hiện tượng bất thụ đực được sử dụng trong chọn giống cây trồng để tạo hạt lai mà không tốn công huỷ bỏ phấn hoa cây mẹ. Các dòng bất thụ đực sẽ nhận phấn hoa từ cây bình thường khác.

II - SỰ DI TRUYỀN CỦA CÁC GEN TRONG TI THỂ VÀ LỤC LẠP

Trong tế bào chất cũng có những gen gọi là gen ngoài nhân hay gen ngoài NST hoặc gen tế bào chất. Bản chất của gen này cũng là ADN, có mặt trong plasmid của vi khuẩn, trong ti thể và lục lạp.

Lượng ADN trong ti thể và lục lạp ít hơn nhiều so với ADN trong nhân. Cả ti thể và lục lạp đều chứa phân tử ADN chuỗi xoắn kép, trần, mạch vòng, tương tự ADN của vi khuẩn.

Gen ở ti thể và lục lạp cũng có khả năng đột biến. Chẳng hạn ADN của lục lạp có đột biến làm mất khả năng tổng hợp chất diệp lục, tạo ra các lạp thể màu trắng. Lạp thể trắng lại sinh ra lạp thể trắng. Do vậy, trong cùng một tế bào lá có thể có cả 2 loại lạp thể màu lục và màu trắng. Sự phân phối ngẫu nhiên và không đều của

2 loại lạp thể này qua các lần nguyên phân sinh ra hiện tượng lá có các đốm trắng, có khi cả một mảng lớn tế bào lá không có diệp lục, như ở lá vụn niên thanh.

1. Sự di truyền ti thể

Bộ gen của ti thể được kí hiệu mtADN (mitochondrial DNA), có hai chức năng chủ yếu :

- Mã hoá nhiều thành phần của ti thể : hai loại rARN, tất cả tARN trong ti thể và nhiều loại prôtêin có trong thành phần của màng trong ti thể.
- Mã hoá cho một số prôtêin tham gia chuỗi chuyển electron.

Người ta đã làm nhiều thực nghiệm chứng minh cơ sở di truyền của tính kháng thuốc là từ gen ti thể. Các tế bào kháng thuốc được tách nhân, cho kết hợp với tế bào bình thường mẫn cảm thuốc tạo ra tế bào kháng thuốc. Điều đó chứng tỏ tính kháng thuốc được truyền qua gen ngoài nhân.

2. Sự di truyền lục lạp

Bộ gen của lục lạp được kí hiệu cpADN (chloroplast DNA) : cpADN chứa các gen mã hoá rARN và nhiều tARN lục lạp. Nó cũng mã hoá một số prôtêin của ribôxôm, của màng lục lạp cần thiết cho việc chuyển electron trong quá trình quang hợp.

Sự di truyền lục lạp là sự di truyền tế bào chất hay di truyền theo dòng mẹ được xác định ở các đối tượng khác nhau. Ví dụ : khi cho cây ngô lá xanh bình thường thụ phấn với cây ngô lá xanh có đốm trắng thì thế hệ con đều có lá xanh bình thường ; còn khi cho cây ngô lá xanh đốm trắng thụ phấn với cây lá xanh bình thường thì thế hệ con xuất hiện một số cây lá xanh, một số cây có lá đốm và một số cây có lá bạch tạng hoàn toàn.

III - ĐẶC ĐIỂM DI TRUYỀN NGOÀI NST

Hoạt động sống của tế bào không thể tách rời với tế bào chất. Tế bào chất có những tác động nhất định đối với tính di truyền. Sự di truyền các gen nằm trong tế bào chất quy định một số tính trạng gọi là di truyền ngoài NST hay ngoài nhân.

Khác với sự di truyền qua nhân, di truyền ngoài NST có một số đặc điểm cơ bản sau :

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, trong đó con lai thường mang tính trạng của mẹ, nghĩa là di truyền theo dòng mẹ. Trong di truyền tế bào chất, vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của giao tử cái được tạo ra từ mẹ.
- Các tính trạng di truyền không tuân theo các quy luật di truyền NST, vì tế bào chất không được phân phối đều cho các tế bào con như đối với NST.
- Tính trạng do gen trong tế bào chất quy định vẫn sẽ tồn tại khi thay thế nhân tế bào bằng một nhân có cấu trúc di truyền khác.

Như vậy, trong tế bào có 2 hệ thống di truyền : di truyền NST và di truyền ngoài NST. Điều đó cho thấy tế bào là một đơn vị di truyền, trong đó nhân có vai trò chính nhưng tế bào chất cũng có vai trò nhất định.

- *Lai thuận và lai nghịch trong di truyền tế bào chất cho kết quả khác nhau, trong đó con lai thường mang tính trạng của mẹ. Trong sự di truyền này, vai trò chủ yếu thuộc về giao tử cái, do vậy di truyền tế bào chất thuộc dạng di truyền theo dòng mẹ.*
- *Gen tế bào chất tập trung chủ yếu ở ADN ti thể và lục lạp. Các ADN này có dạng xoắn kép, trần, mạch vòng, mã hoá cho hệ thống sinh tổng hợp prôtêin và các thành phần của ti thể và lục lạp cũng như một số prôtêin tham gia trong các chuỗi chuyển electron trong hô hấp (ti thể) và quang hợp (lục lạp). Mặt khác mtADN và cpADN cũng có khả năng đột biến. Sự di truyền của ti thể và lục lạp chủ yếu thuộc dạng di truyền theo dòng mẹ.*
- *Sự di truyền các tính trạng do gen trong tế bào chất quy định được gọi là di truyền ngoài NST. Sự di truyền này không tuân theo các quy luật di truyền NST.*

Câu hỏi và bài tập

1. Bằng cách nào để phát hiện được di truyền tế bào chất ? Vì sao sự di truyền này thuộc dạng di truyền theo dòng mẹ ?
2. Nêu sự khác nhau giữa ADN ti thể và lục lạp với ADN trong nhân. Nêu chức năng của các bộ gen ti thể và lục lạp.
3. Nêu những điểm khác nhau giữa di truyền ngoài NST và di truyền NST.
4. Có thể giải thích hiện tượng lá lốm đốm các màu ở một số loài thực vật như thế nào ? Việc nghiên cứu di truyền tế bào chất có giá trị thực tiễn gì ?
5. Xác định kết quả ở F_2 (theo ví dụ ở mục I) khi cho :
 - a) Cây xanh lục ở F_1 giao phấn với nhau.
 - b) Cây lục nhạt ở F_1 giao phấn với nhau.
6. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Kết quả lai thuận và nghịch ở F_1 và F_2 không giống nhau và tỉ lệ kiểu hình phân bố đồng đều ở 2 giới tính thì rút ra nhận xét gì ?
 - A. Tính trạng bị chi phối bởi gen nằm trên NST giới tính.
 - B. Tính trạng bị chi phối bởi gen nằm trên NST thường.
 - C. Tính trạng bị chi phối bởi ảnh hưởng của giới tính.
 - D. Tính trạng bị chi phối bởi gen nằm ở tế bào chất.