

Chương IV

ỨNG DỤNG DI TRUYỀN HỌC

Bài

22

CHỌN GIỐNG VẬT NUÔI VÀ CÂY TRỒNG

Quy trình chọn giống bao gồm các bước : tạo nguồn nguyên liệu, chọn lọc, đánh giá chất lượng giống và cuối cùng đưa giống tốt ra sản xuất đại trà.

I - GIỚI THIỆU VỀ NGUỒN GEN TỰ NHIÊN VÀ NHÂN TẠO

1. Nguồn gen tự nhiên

Bước đầu tiên của chọn giống là thu thập các vật liệu ban đầu từ thiên nhiên để xây dựng bộ sưu tập các dạng tự nhiên về một giống vật nuôi, cây trồng nào đó hay còn gọi là bộ sưu tập giống.

Ví dụ : Ở thực vật, bộ sưu tập giống là các chủng địa phương hoặc các dạng ở các trung tâm phát sinh giống cây trồng. Các chủng địa phương có tổ hợp nhiều gen thích nghi tốt với điều kiện môi trường nơi chúng sống.

Trên thế giới có nhiều trung tâm phát sinh giống cây trồng. Ví dụ : Trung tâm phát sinh giống ngô và giống khoai tây hoang dại ở Mêhicô và Bắc Mi.

2. Nguồn gen nhân tạo

Kết quả lai giống của các cơ sở nghiên cứu giống vật nuôi, cây trồng tạo ra rất nhiều tổ hợp gen khác nhau. Người ta thành lập "Ngân hàng gen" để lưu giữ và bảo quản các kết quả lai đó và để các quốc gia có thể trao đổi với nhau, tiết kiệm công sức và tài chính cho việc thu thập và tạo vật liệu ban đầu của công tác chọn giống.

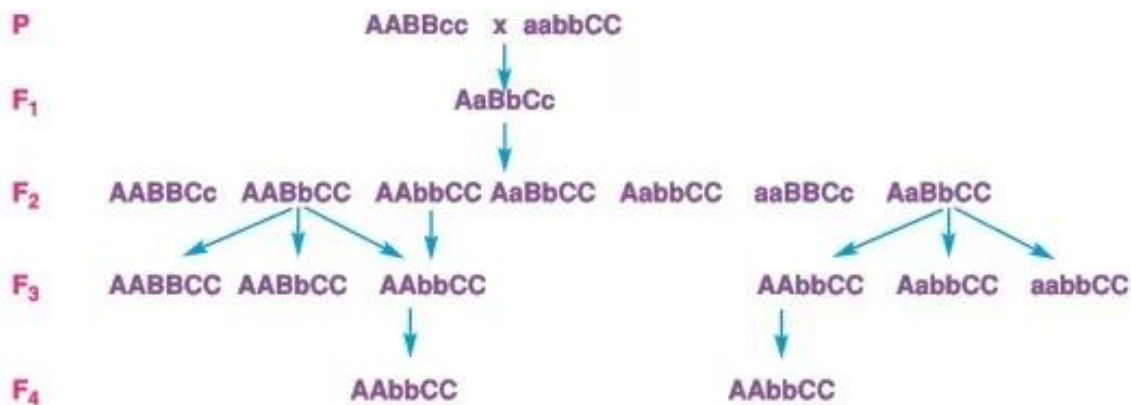
Ví dụ : Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế (IRRI) ở Philipin hàng năm thu nhận được hơn 60 000 tổ hợp mới, là nơi cung cấp nhiều giống lúa năng suất cao cho các nước sản xuất nông nghiệp.

II - CHỌN GIỐNG TỪ NGUỒN BIẾN DỊ TỔ HỢP

Lai là phương pháp cơ bản để tạo ra biến dị tổ hợp. Biến dị tổ hợp do lai có một số lượng lớn các kiểu gen khác nhau thể hiện qua vô số kiểu hình, là nguồn vật liệu phong phú cho chọn giống vật nuôi, cây trồng. Phân biệt các phép lai dựa vào mức độ sai khác về kiểu gen của bố, mẹ và hình thức lai (giao phối gần, lai thuận nghịch, lai xa...). Dưới đây giới thiệu một số phép lai tạo nguồn biến dị tổ hợp cho chọn giống.

1. Tạo giống thuần dựa trên nguồn biến dị tổ hợp

Trong quá trình sinh sản hữu tính, các tổ hợp gen mới luôn được hình thành. Những cá thể có tổ hợp gen này sẽ được cho tự thụ phấn hoặc giao phối gần để tạo ra các dòng thuần chủng. Các nhà chọn giống từ lâu đã tạo ra các dòng thuần chủng khác nhau rồi sau đó cho lai và chọn lọc ra những tổ hợp gen mong muốn. Ví dụ như sơ đồ tạo dòng thuần chủng dưới đây :



Hình 22. Sơ đồ lai minh họa quá trình chọn lọc các tổ hợp gen mong muốn

2. Tạo giống lai có ưu thế lai cao

Hiện tượng con lai có năng suất, phẩm chất, sức chống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển vượt trội so với các dạng bố mẹ được gọi là ưu thế lai.

Để giải thích hiện tượng ưu thế lai, người ta đưa ra giả thuyết siêu trội, cho rằng : Ở trạng thái dị hợp tử về nhiều cặp gen khác nhau, con lai có kiểu hình vượt trội về nhiều mặt so với các dạng bố mẹ thuần chủng. Giả thuyết này được nhiều người thừa nhận vì khi cho con lai có ưu thế cao tự thụ phấn thì ưu thế lai giảm dần qua các thế hệ do các gen trở về trạng thái đồng hợp tử.

Để tạo con lai có ưu thế lai cao về một số đặc tính nào đó, khởi đầu cần tạo ra những dòng thuần chủng khác nhau, sau đó cho lai các dòng này với nhau và tuyển chọn các tổ hợp lai có ưu thế lai cao mong muốn. Có thể sử dụng các kiểu lai tạo như lai thuận nghịch, lai khác dòng đơn hoặc kép tùy theo từng giống vật nuôi cây trồng để nhằm thu được con lai có ưu thế lai cao.

- + Lai thuận nghịch : Ở phép lai thứ nhất kiểu gen này được dùng làm mẹ thì ở phép lai thứ hai kiểu gen đó được dùng làm bố. Ví dụ
 $\text{♀ AA} \times \text{♂ aa}$ và $\text{♀ aa} \times \text{♂ AA}$
- + Lai khác dòng đơn : dòng A \times dòng B \longrightarrow con lai C dùng trong sản xuất
- + Lai khác dòng kép : dòng A \times dòng B \longrightarrow con lai C
 dòng D \times dòng E \longrightarrow con lai F
 con lai C \times con lai F \longrightarrow con lai kép G dùng trong sản xuất.

Ưu thế lai thường biểu hiện cao nhất ở đời con lai F_1 và sau đó giảm dần ở các đời tiếp theo. Đây là lí do để người ta không dùng con lai F_1 làm giống, chỉ dùng vào mục đích kinh tế.

- ▼ Từ kiến thức đã học, hãy cho biết thành tựu chọn giống ở Việt Nam về một vài giống cây trồng, vật nuôi có ưu thế lai.

- Nguồn gen tự nhiên là các dạng có trong tự nhiên về một vật nuôi hay cây trồng nào đó. Các giống địa phương có tổ hợp nhiều gen thích nghi tốt với điều kiện môi trường nơi chúng sống.
- Nguồn gen nhân tạo là các kết quả lai giống của một tổ chức nghiên cứu giống cây trồng, vật nuôi được cất giữ, bảo quản trong một "Ngân hàng gen".
- Biến dị tổ hợp xuất hiện do sự tổ hợp lại vật chất di truyền của thế hệ bố, mẹ thông qua quá trình giao phối. Biến dị tổ hợp là nguyên nhân của sự đa dạng về kiểu gen, phong phú về kiểu hình của giống.
- Phân biệt các phép lai dựa vào mức độ sai khác về kiểu gen của bố, mẹ và hình thức lai (giao phối gần, lai thuận nghịch, lai khác dòng đơn...).

Câu hỏi và bài tập

1. Hãy phân biệt nguồn gen tự nhiên và nhân tạo. Nêu lợi ích của mỗi nguồn gen này.
2. Nguyên nhân tạo ra biến dị tổ hợp là gì ? Tại sao biến dị tổ hợp là quan trọng cho chọn giống vật nuôi, cây trồng ?
3. Hãy chọn phương án trả lời đúng nhất. Phép lai nào sau đây là lai gần ?
 - A. Tự thụ phấn ở thực vật.
 - B. Giao phối cận huyết ở động vật.
 - C. Cho lai giữa các cá thể bất kì.
 - D. Cả A và B.

4. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Kết quả của biến dị tổ hợp do lai trong chọn giống là
- tạo ra nhiều giống cây trồng, vật nuôi có năng suất cao.
 - tạo sự đa dạng về kiểu gen trong chọn giống cây trồng, vật nuôi.
 - chỉ tạo sự đa dạng về kiểu hình của cây trồng, vật nuôi trong chọn giống.
 - tạo ra nhiều giống cây trồng, vật nuôi phù hợp với điều kiện sản xuất mới.

Em có biết

HỆ SỐ DI TRUYỀN

Mức độ biến dị kiểu hình về một tính trạng nào đó của quần thể giống được thể hiện qua phương sai. Phương sai kiểu hình (S^2_P) biểu thị biến dị kiểu hình của sinh vật phụ thuộc vào ba nhân tố : phương sai kiểu gen (S^2_G) do sai khác về kiểu gen của các cá thể trong quần thể, phương sai (S^2_E) do ảnh hưởng của môi trường gây ra và phương sai (S^2_I) do mối tương tác giữa kiểu gen với môi trường. Thông thường, phần (S^2_I) là nhỏ nên có thể bỏ qua. Thiết lập tỉ số giữa phương sai do kiểu gen với phương sai kiểu hình được một giá trị. Giá trị này được gọi là hệ số di truyền theo nghĩa rộng (H^2) và được biểu diễn bằng số thập phân ($0 \div 1$).

$$\text{Công thức tính } H^2 : H^2 = \frac{S^2_G}{S^2_G + S^2_E} = \frac{S^2_G}{S^2_P}$$

Trong công tác chọn giống thường sử dụng hệ số di truyền theo nghĩa hẹp sau đây :
$$h^2 = \frac{S^2_A}{S^2_P}$$

Trong đó, S^2_A là phương sai di truyền gây nên bởi các gen quy định tính trạng theo kiểu cộng gộp.

Nếu biết trước hệ số di truyền h^2 của một tính trạng năng suất nào đó của một giống, chúng ta có thể dự đoán được kết quả chọn lọc các tính trạng cần chọn lọc để đề ra phương pháp chọn giống thích hợp nhất.

- Tính trạng có hệ số di truyền cao : Trường hợp này tính trạng ít chịu ảnh hưởng của chế độ canh tác, nên dùng phương pháp chọn lọc hàng loạt trong chọn giống vật nuôi, cây trồng.
- Tính trạng có hệ số di truyền thấp : Trường hợp này tính trạng chịu ảnh hưởng nhiều của chế độ canh tác, cần áp dụng phương pháp chọn lọc cá thể trong chọn giống vật nuôi, cây trồng. Phương pháp này đánh giá được giá trị kiểu gen của từng cá thể thông qua việc đánh giá kiểu hình đời con của nó.